II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

II.7.1 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE GERAL

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 1/171

II.7.1 - Programa de Monitoramento Ambiental 1/171

II.7.1.1 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Sergipe e Alagoas 6/171

II.7.1.2 - Subprograma de Monitoramento Ambiental Específico de Produção – PMAEpro 45/171

II.7.1.3 - Subprograma Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas – PRMEA 84/171

II.7.1.4 - Projeto de Avistagem da Biota Marinha e Embarcações de Pesca 145/171

II.7.1.5 - Projeto de Monitoramento da Morfodinâmica Costeira da Praia de Atalaia – Aracaju 150/171

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

II.7.1 - Programa de Monitoramento Ambiental

Este documento visa atender aos itens do Termo de Referência nº. 029/2008 referente à atividade de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento nos campos de Camorim, Dourado e Guaricema e propõe a implementação de projetos com caráter regional apresentados a esta CGPEG em atendimento às solicitações existentes em processos de licenciamentos em andamento e, portanto, que possuem área de abrangência que compreende a região de estudo deste empreendimento.

1) Objetivo Geral

Os objetivos gerais deste Programa de Monitoramento Ambiental são caracterizar e monitorar os compartimentos bióticos e abióticos do meio ambiente sob influência da atividade, de forma a mitigar os impactos operacionais do empreendimento e verificar sua integridade ambiental em face da perfuração e produção de poços de óleo e gás.

1.1) Objetivos específicos

- Avaliar a toxicidade do fluido usado que será descartado junto com o cascalho resultante da perfuração, por meio de testes específicos sobre espécies indicadoras;
- Caracterizar ambientalmente a Bacia de Sergipe/Alagoas, em escala regional, considerando os diferentes habitats e feições sedimentares, de forma a auxiliar o entendimento da dinâmica deste ecossistema, viabilizando o planejamento e gestão ambiental da área;
- Avaliar os possíveis impactos causados pela atividade nos compartimentos água e sedimento;
- Monitorar diariamente os registros de ocorrências da biota marinha e das anormalidades que possam ser observadas em cetáceos, quelônios, sirênios, peixes e aves marinhas, nas praias localizadas entre os municípios de Conde-BA e Piaçabuçu-AL (faixa de costa de 275 km de extensão), a fim de que possa ser avaliada se há relação entre tais

ocorrências e as atividades de exploração e produção de petróleo e gás da PETROBRAS na Bacia Sergipe/Alagoas;

- Fornecer subsídios para acompanhar possíveis alterações no ambiente durante a realização das atividades associadas à implantação do Projeto de Ampliação do Sistema de Produção dos Campos de Camorim, Dourado e Guaricema;
- Compreender os processos costeiros que regem a morfodinâmica da Praia da Atalaia.

Para o atendimento aos seus objetivos, o Programa de Monitoramento Ambiental, é realizado a partir de uma atividade, três projetos e dois subprogramas conforme descritos a seguir:

- Atividade de Monitoramento de Fluído de Perfuração e Cascalho: Prevê o monitoramento dos fluidos de perfuração e cascalhos resultantes da atividade de perfuração nos campos de Camorim, Dourado e Guaricema. Esta atividade atende o objetivo de avaliar a toxicidade do fluido usado por meio de testes específicos com espécies indicadoras e realizar o teste de retorta nos cascalhos gerados durante a atividade de perfuração de cada poço.
- Projeto de Caracterização Regional (PCR-SEAL): Este projeto visa prover as informações necessárias sobre as oceanografias física, geológica, química e biológica da Bacia Sergipe/Alagoas, entre o território alagoano sob a influência da atividade de E&P da Petrobras e o limite sul do rio Piauí-Real, Bahia, considerando os diferentes ambientes e feições sedimentares, de forma a auxiliar o entendimento da dinâmica deste ecossistema, viabilizando o planejamento e gestão ambiental da área;

Subprograma de Monitoramento Ambiental Específico de Produção (PMAEpro): Integram o PMAEpro o (1) Projeto de Monitoramento do Emissário PAP-1 (PME) que tem como objetivo fazer o monitoramento contínuo dos compartimentos de água e sedimentos expostos ao descarte de água produzida por meio do emissário PAP-1. Complementariamente, existe o (2) Projeto de Monitoramento de Plataformas Representativas da Atividade de Produção (PMPR) no âmbito do qual foram realizadas campanhas de coletas de sedimento no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9, em 2008, a fim de comparar com os níveis de hidrocarbonetos (HPA) encontrados nas campanhas realizadas entre os anos de 2001 e 2003 pela

Universidade Federal de Sergipe. e prevê elaboração de relatório avaliando a pertinência da continuidade do monitoramento destas plataformas.

- Subprograma Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas (PRMEA): Este Programa realiza o monitoramento diário dos registros de ocorrências da biota marinha e das anormalidades que possam ser observadas em cetáceos, quelônios, sirênios, peixes e aves marinhas, nas praias localizadas entre os municípios de Conde na Bahia e Piaçabuçu em Alagoas, cobrindo uma faixa de 275 km de extensão de costa, a fim de que possa ser avaliada uma possível relação entre tais ocorrências e as atividades de exploração e produção de petróleo e gás da Petrobras na Bacia Sergipe/Alagoas.
- Projeto de Avistagem da Biota Marinha: Este Projeto trata da observação diária da fauna marinha (mamíferos, peixes, aves e quelônios) e das embarcações pesqueiras encontradas nas proximidades da área de operação das embarcações utilizadas nas atividades de lançamento de dutos e plataformas e, também, no entorno das plataformas de perfuração com o objetivo de fornecer subsídios para acompanhar possíveis alterações no ambiente durante a realização das atividades associadas à implantação do Projeto de Ampliação do Sistema de Produção dos Campos de Camorim, Dourado e Guaricema.
- Projeto de Monitoramento da Morfodinâmica Costeira da Praia de Atalaia: Em atendimento ao Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 24/2009, a Petrobras apresenta este projeto onde são consideradas todas as forçantes e feições geomorfológicas que influenciam os processos costeiros responsáveis pela mobilidade da linha de costa da praia da Atalaia, uma vez que, os dutos que transportam o óleo e o gás produzidos nos campos marítimos de Caioba, Camorim, Dourado e Guaricema atravessam a orla costeira de Aracaju (SE), especificamente a praia da Atalaia. Diante disto, este projeto é importante por caracterizar as forçantes meteoceanográficas (ventos, ondas, marés e correntes) responsáveis pelo transporte de sedimentos; caracterizar o perfil e a granulometria da praia da Atalaia; aumentar o conhecimento sobre os processos costeiros atuantes na Praia da Atalaia; e caracterizar a malha dutoviária da Praia de Atalaia.

A atividade de avaliação da toxidade de fluidos e cascalho será realizado durante a etapa de perfuração marítima que ocorrerá durante a Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural nos Campos de Camorim, Dourado e Guaricema.

Está prevista a perfuração de 44 poços distribuídos nos Campos de Camorim, Dourado e Guaricema onde deverão ser utilizados fluidos de perfuração base aquosa e não aquosa e fluidos complementares. A barita a ser utilizada para o preparo dos fluidos de perfuração foi testada quanto ao seu teor de mercúrio e cádmio e os fluidos foram avaliados em testes de toxicidade. Esta atividade prevê a coleta de amostras do fluido de perfuração aquoso e não aquoso a serem usados para serem testadas quanto a sua toxicidade. Dessa maneira, será possível monitorar os fluidos e avaliar se ocorreu algum efeito da perfuração sobre sua toxicidade. Além disso, o *static sheen test* (teste estático de iridescência) do fluido usado será realizado na própria plataforma, a fim de verificar se houve uma contaminação por hidrocarbonetos decorrente da perfuração.

Serão coletadas amostras separadas de cada formulação usada nos fluidos para serem avaliadas em testes de toxicidade aguda e crônica de curta duração, respectivamente, com o misidáceo *Mysidopsis juniae* e com o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*. Amostras para a realização desses testes deverão ser recolhidas, na linha de escoamento (após as peneiras), pelo técnico embarcado na plataforma.

A coleta de amostras de fluido utilizado será realizada ao final da perfuração de cada fase do poço, antes do descarte que corresponde àquela em que é acrescentada a maior quantidade de aditivos **Figura II.7.1-1**. As amostras serão acondicionadas em frascos limpos de polietileno, que devem ser preenchidos até próximo à boca (cerca de 2,5cm) e lacrados de forma a que não se permita a entrada de ar. Os frascos serão mantidos sob refrigeração, entre 0^{o} e 4^{o}C, sendo transportados em geladeiras de isopor com gelo, até sua entrada no laboratório de ecotoxicologia. Os testes serão realizados segundo as metodologias CETESB (1992) e USEPA (1993), para a toxicidade aguda, e CETESB (1999), para toxicidade crônica, no prazo máximo de um mês.

Além das análises de ecotoxicidade dos fluidos utilizados durante a atividade, serão inseridas nos relatórios de acompanhamento as informações sobre os

testes de retorta realizados durante a perfuração de cada poço, assim como os projetos de fluidos efetivamente executados.

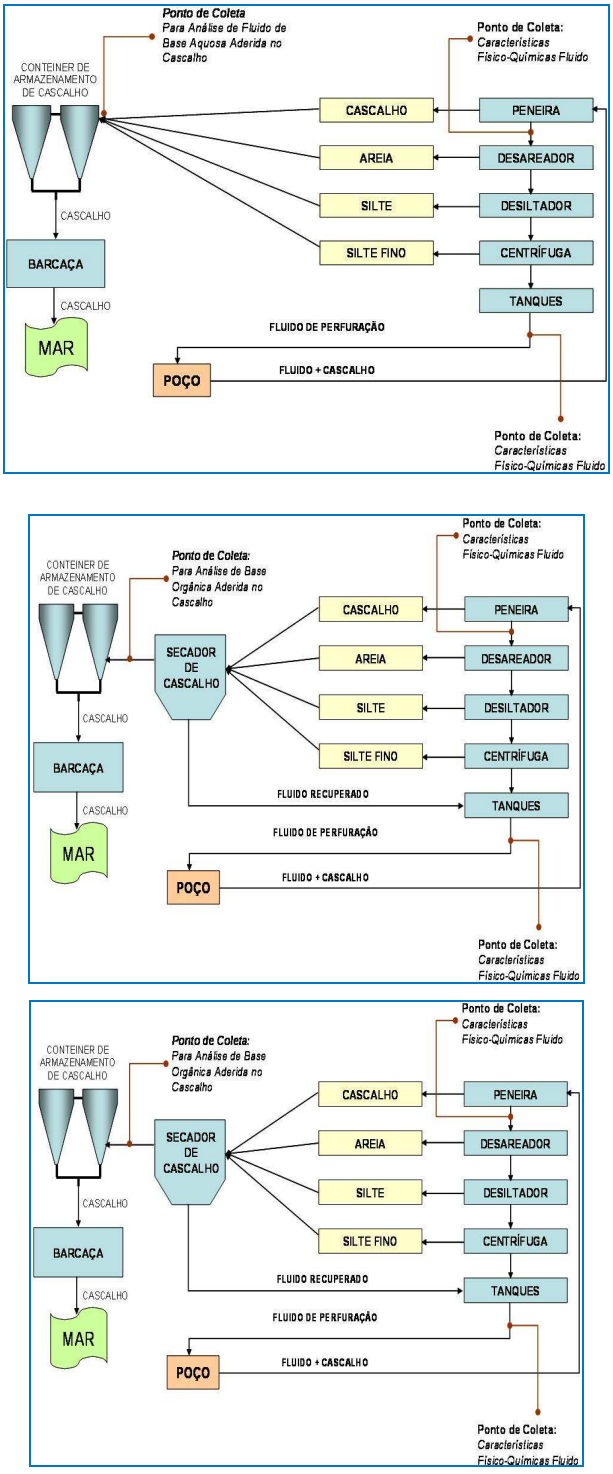


Figura II.7.1-1 - *Fluxogramas com descrição das etapas do Sistema do Fluido de Perfuração.*

Para os demais objetivos do Programa de Monitoramento Ambiental, serão detalhados a seguir as metodologias dos programas/projetos:

II.7.1.1 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Sergipe e Alagoas

O Projeto de Caracterização Regional foi apresentado em atendimento à Licença de Operação Nº 658/07 e revisado a partir das solicitações e questionamentos presentes nos Pareceres Técnicos nº 364/08, nº 142/10 e nº 302/11. O objetivo principal é o reconhecimento das características gerais da área da Bacia de Sergipe/Alagoas, considerando a complexidade natural do ambiente em escala regional. O PCR-SEAL está pautado na avaliação de informações pré-existentes e na coleta de novos dados físicos, químicos, biológicos e geológicos nas áreas com lacunas de informações, de forma a suplementar o conhecimento da plataforma continental e talude da bacia de Sergipe e Alagoas.

Neste Projeto de Caracterização Ambiental da Bacia de Sergipe/Alagoas é apresentada uma proposta para o reconhecimento das características gerais da área da Bacia de Sergipe/Alagoas, considerando a complexidade natural do ambiente em escala regional, doravante denominado PCR-SEAL.

Este PCR-SEAL será pautado na avaliação de informações pré-existentes e na coleta de novos dados físicos, químicos, biológicos e geológicos nas áreas com lacunas de informações, de forma a suplementar o conhecimento da plataforma continental e talude da Bacia de Sergipe e Alagoas.

II.7.1.1.1 - Metodologia

O Projeto compreenderá iniciativas que consistirão em duas linhas principais: coleta de dados primários e utilização de informações provenientes de outras fontes, como projetos da PETROBRAS ou por instituições externas.

A coleta de dados contemplará: a região mais próxima da costa, localizada na foz dos principais rios (São Francisco, Sergipe, Vaza Barris e Piauí-Real); a plataforma continental e o talude. Nestes ambientes serão caracterizados as múltiplas feições e os habitats do fundo marinho, como os sedimentos lamosos, arenosos e biodetríticos, bancos de algas calcáreas e corais e os cânions do São Francisco e Japaratupa.

O Projeto prevê a realização de oficinas de trabalho envolvendo a PETROBRAS, a comunidade científica e o órgão ambiental, para acompanhamento dos resultados preliminares e finais.

II.7.1.1.2 - Área de Estudo

A área de estudo do PCR-SEAL está localizada na costa leste brasileira tendo como limite norte a região alagoana onde há atividade de E&P e limite sul do rio Piauí-Real, no estado da Bahia (**Figura II.7.1.1-1**).

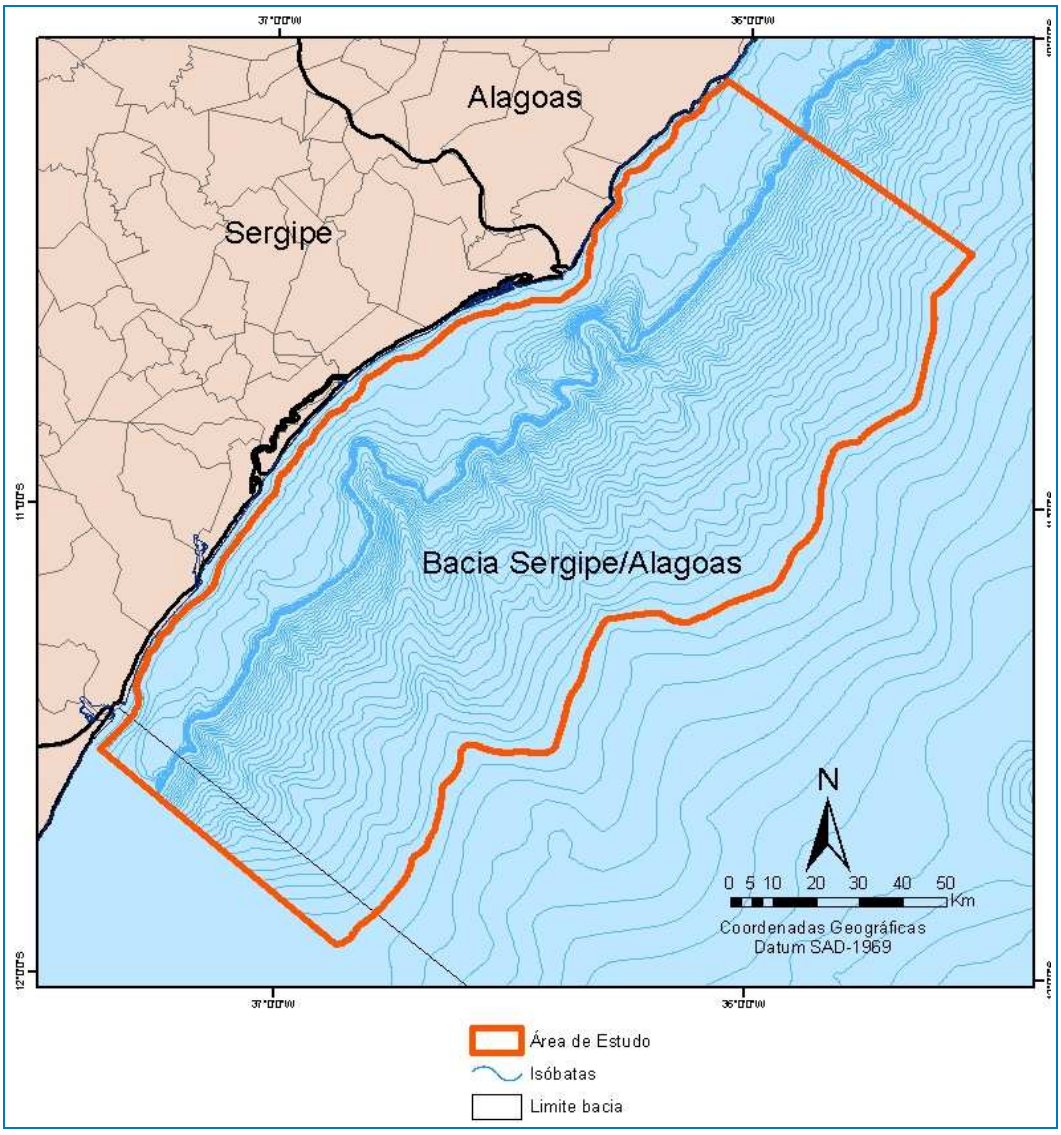


Figura II.7.1.1-1 - *Mapa geral da Bacia de Sergipe/Alagoas com ilustração de toda área de estudo, compreendida entre as isóbatas de 10 e 3000 m.*

A zona costeira compreende um conjunto de ecossistemas marinhos e costeiros de grande complexidade e importância no contexto regional, com aproveitamento econômico direto dos recursos vivos, a exploração de subprodutos pelos mais diferentes ramos industriais e importante atividade no setor petrolífero e de turismo.

As atividades petrolíferas predominantes na região marinha ocorrem em águas rasas, na plataforma continental intermediária (até 30 m), sendo que a maioria das unidades de produção está localizada entre os rios Sergipe e Vaza-Barris. Recentemente, atividades de exploração e produção de óleo e gás estão sendo implementadas em águas profundas, como no Campo de Piranema, localizado na área de talude em lâmina d'água de cerca de 1100 m. A **Figura II.7.1.1-2** apresenta a localização das unidades atualmente em produção, dutos e dos emissários da Petrobras (PAP-1 e FAFEN) e da Vale do Rio Doce.

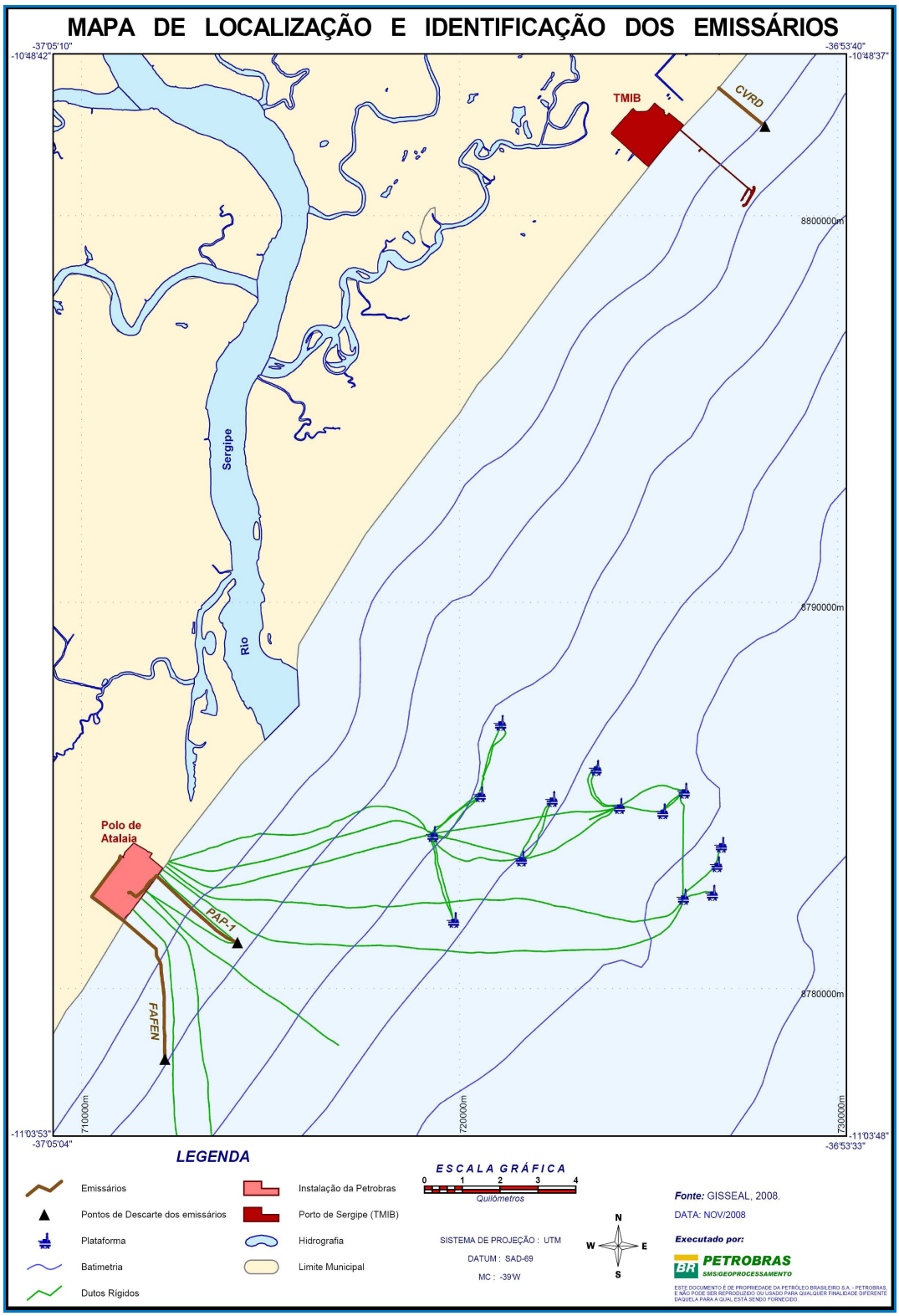


Figura II.7.1.1-2 - *Mapa da costa de Sergipe com a localização das unidades atualmente em produção, dutos e os emissários da Petrobras (PAP-1 e FAFEN) e da* Vale do Rio Doce.

- Caracterização Ambiental da Bacia de Sergipe - Alagoas
- Meio Físico
- Meteorologia

A caracterização abordará os parâmetros de temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica e regime de ventos. Para esse fim serão utilizados, durante um período mínimo de dois anos, dados meteorológicos primários medidos em duas plataformas inseridas no sistema de informações meteoceanográficas da Petrobras denominado Projeto OCEANOP. Tais plataformas localizam-se na área de produção sobre a plataforma continental da Bacia de Sergipe/Alagoas, uma no Campo de Camorim e outra no Campo de Guaricema.

Em uma segunda etapa, prevê-se a integração de um sistema instalado no FPSO SEVAN Piranema, localizado na região de águas profundas da Bacia.

Na **Tabela II.7.1.1-1** são identificadas as plataformas do Sistema OCEANOP que serão utilizadas na coleta de dados primários, bem como os equipamentos utilizados e as características das medições **Tabela II.7.1.1-2**.

Tabela II.7.1.1-1 - *Plataformas da Bacia de Sergipe/Alagoas integrantes do Sistema OCEANOP que possuem ou que receberão equipamentos meteorológicos e oceanográficos, onde LDA significa lâmina d'água.*

Plataforma	Campo	LDA (m)	Latitude	Longitude
PCM-9	Camorim	26	10º59'12'' S	36º56'53''W
PGA-7	Guaricema	25	11º12'06'' S	37º04'45''W
SEVAN-Piranema	Piranema	1090	11º22'00''S	36º59'14''W

(Datum SAD-69)

Tabela II.7.1.1-2 *- Relação dos equipamentos meteorológicos instalados nas plataformas do Sistema OCEANOP que serão utilizadas como provedoras de dados primários e características das medições***.**

Equipamento	Parâmetros	Freqüência amostral (Hz)	Período de amostragem	Início da medição (com relação à hora cheia)
RM YOUNG Wind Monitor for Marine Applications	Vento (Intensidade e Direção)	1	10 min	10 min
RM Young Relative Humidity/Temperature Probe	Temperatura e Umidade Relativa do Ar	1	10 min	10 min
RM Young Barometric Pressure Sensor	Pressão Atmosférica	1	10 min	10 min

2) ***Oceanografia***

Será apresentada uma caracterização dos seguintes parâmetros relacionados à oceanografia física da Bacia de Sergipe/Alagoas, levando-se em conta variações sazonais (período seco e período chuvoso), juntamente com uma avaliação e consolidação dos dados obtidos:

- Temperatura, salinidade e densidade da água do mar (diagrama TS);
- Distribuição vertical e horizontal das massas d'água;
- Caracterização de correntes, apresentado em um mapa geo-referenciado, em escala adequada, indicando o padrão sazonal de circulação das correntes na área de estudo;
- Regime de ondas (direção, período e altura significativa);
- Regime de marés (altura e fase das principais constantes harmônicas), com caracterização das marés de sizígia e quadratura;
- Caracterização das condições extremas (tempestades) do regime hidrodinâmico (ventos, ondas e correntes).

3) ***Fontes de Dados***

Para a caracterização oceanográfica da Bacia de Sergipe/Alagoas, serão utilizados dados provenientes das seguintes frentes de trabalho:

Frente 1: Dados primários[1] de correntes e ondas oriundos das três plataformas do Sistema OCEANOP.
Frente 2: Dados primários de temperatura e salinidade medidos durante as campanhas oceanográficas previstas neste projeto na plataforma continental e talude.
Frente 3: Dados pretéritos de perfil de correntes da linha de fundeio K2 instalada pela Universidade de Kiel.
Frente 4: Dados gerados por modelos de ondas.
Frente 5: Dados coletados em estações maregráficas da Marinha do Brasil.

A seguir detalha-se cada uma das frentes de trabalho.

[1] No âmbito deste projeto de caracterização ambiental (PCR-SEAL), considera-se dados meteo-oceanográficos primários aqueles medidos durante sua execução (a partir de sua aprovação no órgão ambiental até a entrega do Relatório Final), enquanto que dados pretéritos são dados primários coletados antes do início de execução do projeto PCR-SEAL.

Frente 1: Dados primários oriundos de plataformas do Sistema OCEANOP

Dados primários de correntes marinhas e de parâmetros de onda serão coletados continuamente, durante um período mínimo de dois anos, nas mesmas plataformas da região da Bacia de Sergipe/Alagoas integrantes do Sistema OCEANOP apresentadas no "Item 1 Meio Físico" (**Tabela II.7.1.1-1** e **Figura II.7.1.1-3**). Os equipamentos utilizados para a medição dos dados primários e suas configurações encontram-se descritos na **Tabela II.7.1.1-3.**

Tabela II.7.1.1-3 - *Relação dos equipamentos oceanográficos instalados nas plataformas do Sistema OCEANOP que serão utilizadas como provedoras de dados primários e características das medições.*

Plataforma	Equipamento	Cota instalação	Nº.de camadas	Intervalo entre inicio das medições (*ensemble*)	Início da medição antes da hora cheia)
PCM-9, PGA-7	FSI- 3DACM	- 6 m	1	1 hora	20 min
SEVAN- Piranema	MIROS MKIII	- 20 m	-	1 hora	5 min
	ADCP WH LR 75 kHz	- 7 a -11 m	37	1 hora	10 min

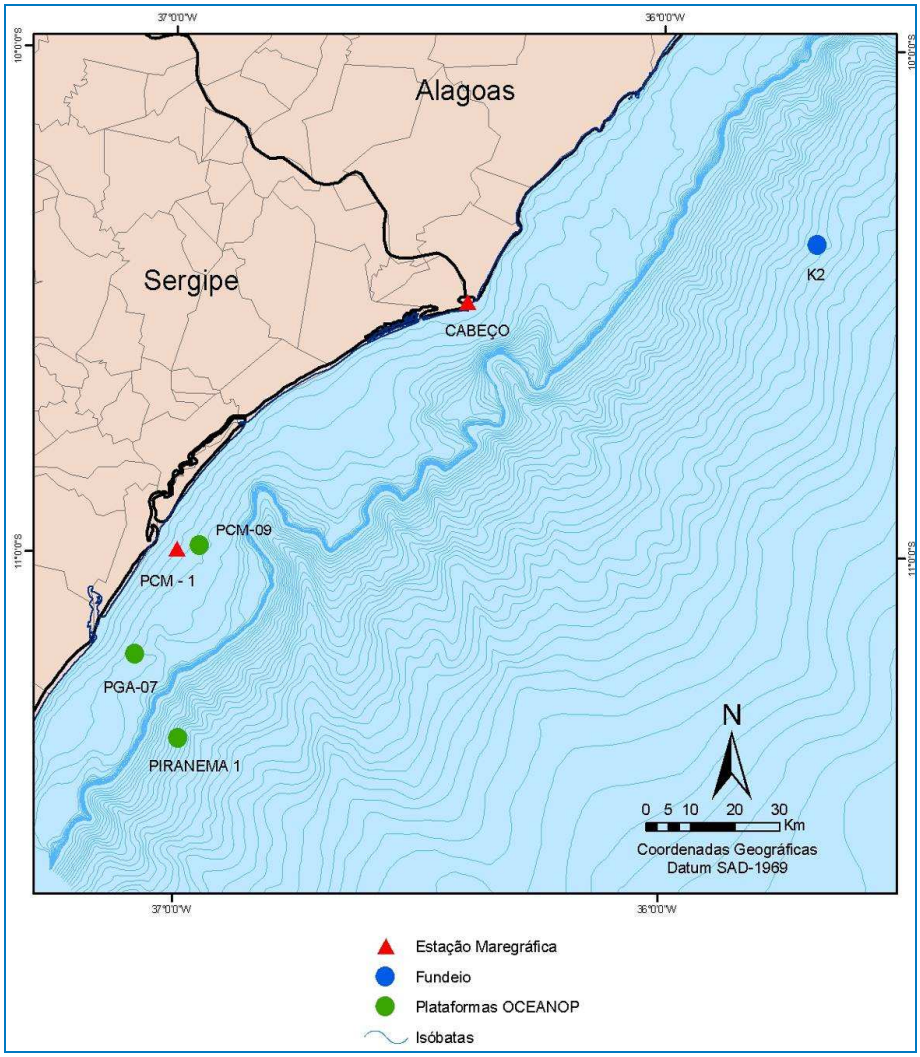


Figura II.7.1.1-3 - *Localização dos pontos que proverão dados meteorológicos e oceanográficos para a caracterização da Bacia de Sergipe/Alagoas.*

Frente 2: Dados primários provenientes das campanhas do PCR-SEAL

Dados primários de temperatura e salinidade serão obtidos nas estações oceanográficas distribuídas ao longo dos transectos de macro-avaliação distribuídos na área de estudo, durante as campanhas oceanográficas previstas no projeto, a serem realizadas em período chuvoso e seco (**Figura II.7.1.1-1**).

Frente 3: Dados pretéritos da linha de fundeio K2

Serão obtidos os dados de perfil de corrente coletados pela linha de fundeio instrumentada denominada K2, instalada no período de março de 2000 a março de 2001 em LDA de 2320 m, nas coordenadas geográficas 10º23' S e 35º41' W (**Figura II.7.1.1-3**), disponíveis no Banco Nacional de Dados Oceanográficos da Marinha do Brasil (BNDO).

Frente 4: Dados gerados por modelos de ondas

O modelo WAVEWATCH III será utilizado para reconstituir o campo de ondas, na forma de hindcast para a região oceânica da Bacia de Sergipe/Alagoas.

Frente 5: Dados de estações maregráficas

Para a caracterização do regime de marés da Bacia de Sergipe/Alagoas serão utilizadas as medições de nível do mar das estações maregráficas das localidades de Cabeço (divisa dos estados de Sergipe e Alagoas) e da Plataforma PCM-1 (área oceânica de Sergipe), integrantes do Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras (FEMAR, 2000), conforme detalhado na **Tabela II.7.1.1-4**.

Tabela II.7.1.1-4 - *Estações maregráficas que serão utilizadas na caracterização do regime de marés na Bacia de Sergipe/Alagoas (Fonte: FEMAR, 2000)*

Nome da Estação	Latitude	Longitude
Cabeço, SE	10º 30' S	36º 24' W
Plataforma PCM-1, SE	11º 00' S	37º 00' W

4) Análise dos Dados

Distribuições horizontal e vertical da temperatura, salinidade e densidade da água e análise das massas d'água.

No caso específico das distribuições horizontal e vertical da temperatura, salinidade e densidade da água do mar, serão utilizados os dados primários obtidos durante as campanhas oceanográficas previstas para a plataforma continental e talude (Frente 2).

Distribuição horizontal e vertical das massas d'água

A distribuição horizontal e vertical das massas d'água será fornecida usando dados de temperatura e salinidade levantados durante as campanhas da Frente 2. Serão apresentados diagramas Temperatura-Salinidade (T-S) espalhados que sejam representativos da Bacia de Sergipe/Alagoas.

Caracterização de correntes

As medições de correntes feitas através dos correntômetros instalados nas plataformas PCM-9, PGA-7 e, uma segunda etapa, no FPSO SEVAN Piranema, propostas na Frente 1, serão utilizadas para auxiliar na caracterização das correntes superficiais da Bacia de Sergipe/Alagoas. Os dados da linha de fundeio K2 (Frente 3), serão usados para caracterizar a distribuição vertical das correntes.

Regime de ondas (direção, período e altura significativa)

O clima de ondas será avaliado através dos dados gerados por modelos da Frente 4 e pelos dados primários do Sistema OCEANOP (Frente 1).

Marés

A caracterização do regime de marés conterá a representação gráfica de oscilação da altura do nível do mar ao longo dos períodos de sizígia e quadratura nas estações maregráficas consideradas (Frente 5). Serão apresentadas, também, as alturas e fases das principais constantes harmônicas disponíveis para a região segundo a Tábua de Marés MARINHA/DHN.

Caracterização das condições extremas (tempestades) do regime hidrodinâmico (ventos, ondas e correntes)

As condições extremas de ventos, ondas e correntes na região do estudo serão caracterizadas com base em informações disponíveis na literatura, séries temporais de dados pontuais e, no caso específico de ondas, em resultados de modelos numéricos.

- Qualidade da Água, Sedimento e Meio Biótico

5) Estratégia Amostral

A proposta de caracterização regional da Bacia de Sergipe/Alagoas foi estruturada considerando o levantamento geológico, a avaliação da heterogeneidade do sistema através do estudo das múltiplas feições e habitats do fundo marinho e as atividades de exploração e produção da Petrobras na plataforma continental e no talude. A seguir serão apresentadas as estratégias delineadas:

Transectos – Macro-avaliação

A macro-avaliação da área será feita através de estações de coleta de água e sedimento, posicionadas nas isóbatas de 10, 25, 50, 400, 1000, 1900 e 3000 m **Figura II.7.1.1-4** sobre oito transectos dispostos perpendicularmente à orientação das isóbatas e distribuídos latitudinalmente, evitando áreas congestionadas por obstáculos (plataformas, dutos, poços, etc.). É importante destacar que a disposição dos transectos nas áreas de exploração e produção considerou o Campo de Piranema, localizado em águas profundas, os campos de águas rasas (Camorim, Caioba, Dourado, Guaricema, Salgo e Paru), bem como os blocos exploratórios em águas rasas (BM-SEAL-9) e em águas profundas (BM-SEAL-4, BM-SEAL-10 e BM-SEAL-11).

A caracterização ambiental da área será executada por meio de campanhas oceanográficas a serem realizadas em duas épocas diferentes do ano: uma no período seco e a outra no período chuvoso.

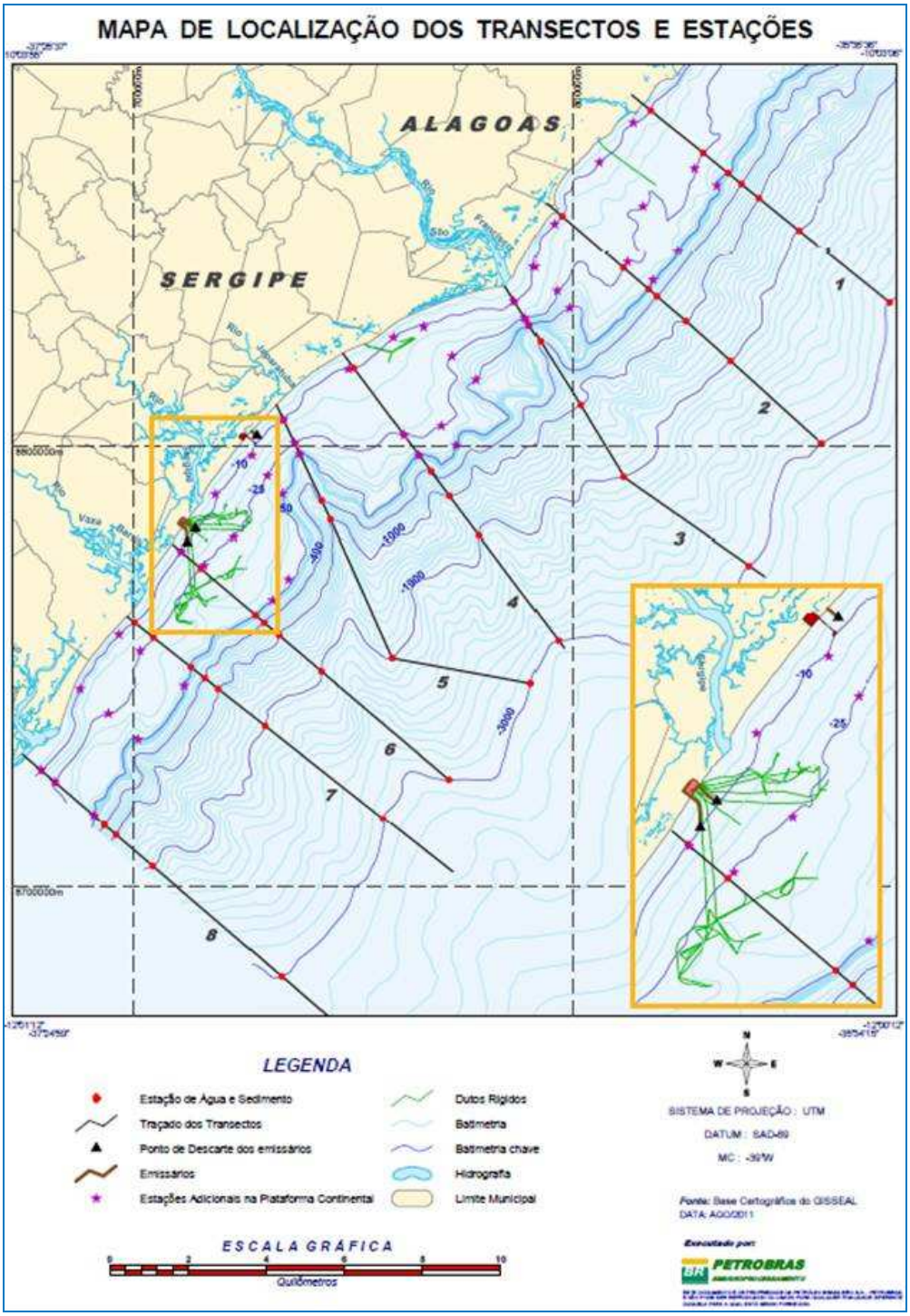


Figura II.7.1.1-4 - *Mapa Geral da Bacia de Sergipe/Alagoas com o posicionamento dos transectos da macro-avaliação e estações de coleta de água, sedimento e biota (plâncton e macrofauna bêntica).*

Em cada estação de coleta serão definidas profundidades de amostragem da água para as análises físico-químicas a partir dos resultados da perfilagem de CTD para a definição das interfaces entre as diferentes massas d'água.

Serão coletadas, no máximo, cinco diferentes profundidades: 1 m da superfície, termoclina (nas estações em que houver), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN). O número de profundidades amostradas por estação variará de acordo com a profundidade local (**Tabela II.7.1.1-5**). As amostragens de água para análises de hidrocarbonetos (n-alcanos, HTP e HPAs) serão realizadas somente a 1 m da superfície.

Tabela II.7.1.1-5 - *Número de níveis* que serão amostrados na coluna d'água para análises hidroquímicas nas estações localizadas sobre cada uma das isóbatas.*

Isóbatas	10m	25 m	50 m	400 m	1000 m	1900 m	3000 m
Profundidades de coleta por estação	1	1	2	3	4	5	5

* Não contempla o nível da termoclina, uma vez que ele só será amostrado onde estiver presente

Para a amostragem do plâncton (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) foram mantidas as mesmas isóbatas definidas para a hidroquímica (**Figura II.7.1.1-4**). O fitoplâncton será amostrado nas profundidades de 1 m, na termoclina e no núcleo da AT e, no máximo, no núcleo da ACAS, enquanto o zooplâncton e o ictioplâncton serão amostrados por arrastos oblíquos até a profundidade máxima de 200 m, quando a profundidade local permitir.

No caso do sedimento as amostragens serão feitas em triplicata para as análises biológicas nas mesmas isóbatas definidas para o compartimento água (10, 25, 50, 400, 1000, 1900 e 3000 m). Considerando que estudo de caracterização da Bacia Potiguar identificou baixa variabilidade entre triplicatas de amostras de sedimento de uma mesma estação para as análises químicas, para o PCR-SEAL propõem-se análises químicas em amostra composta (mistura de triplicatas) de sedimento, para cada estação de amostragem .

Para a amostragem do epibentos (megafauna e macroalgas bênticas) e da ictiofauna demersal foram definidas seis isóbatas (**Tabela II.7.1.1-6**) considerando os trechos livres de obstáculos de fundo e de superfície e de grande variabilidade batimétrica, buscando uma distribuição homogênea dos arrastos sobre a área (**Figura II.7.1.1-5**).

Tabela II.7.1.1-6 - *Número de arrastos por isóbata para amostragem de epibentos e ictiofauna demersal.*

ISÓBATA (m)	número de arrastos
10	7
25	6
50	6
400	4
1000	4
1900	4

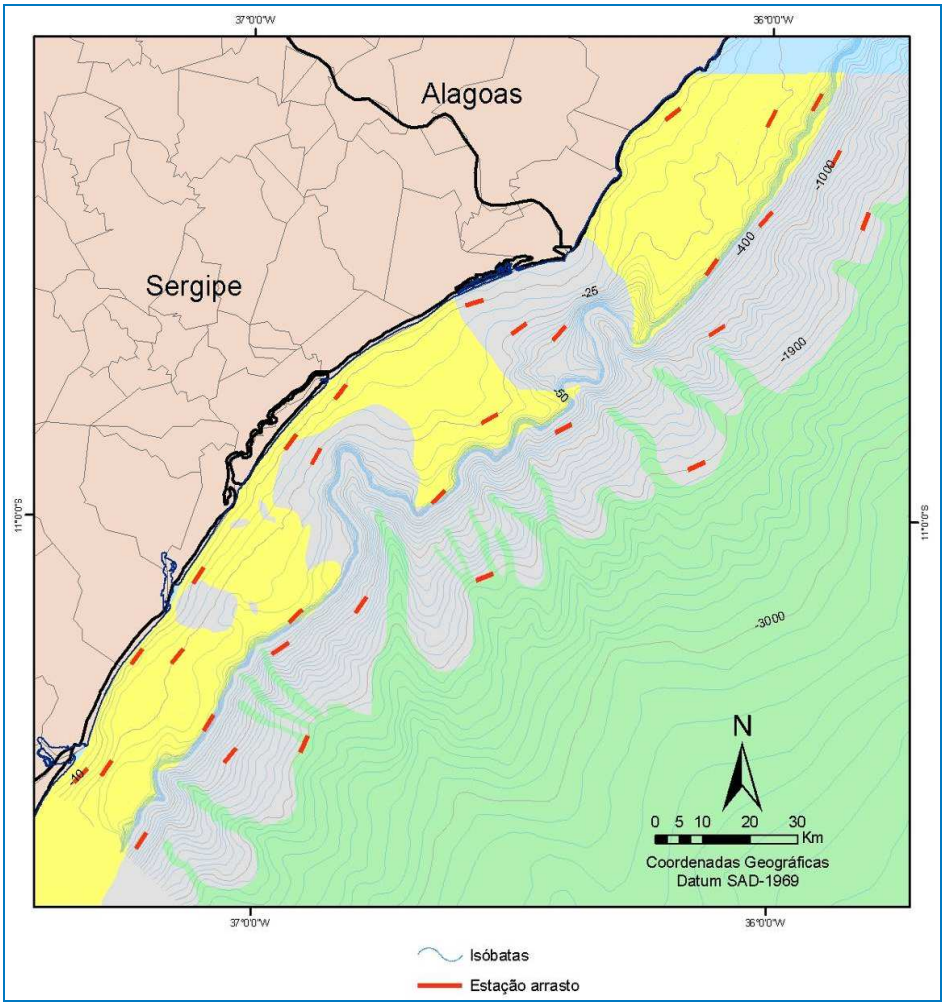


Figura II.7.1.1-5 - *Mapa Geral da Bacia de Sergipe/Alagoas com o posicionamento dos arrastos com rede-de-porta para a coleta do epibentos e ictiofauna demersal*

Caracterização geológica da Plataforma Continental

A caracterização geológica integrada da plataforma continental consistirá na coleta de novos dados de sedimento, que será executa em campanha única, na região localizada entre o sul do estado de Alagoas até a foz do rio Sergipe, que serão analisados juntamente com informações pretéritas. Como produtos, serão gerados mapas faciológicos que subsidiarão o detalhamento amostral dos estudos químicos e biológicos. A **Figura II.7.1.1-6** apresenta a área onde serão coletados novos dados e a área onde existem dados pretéritos.

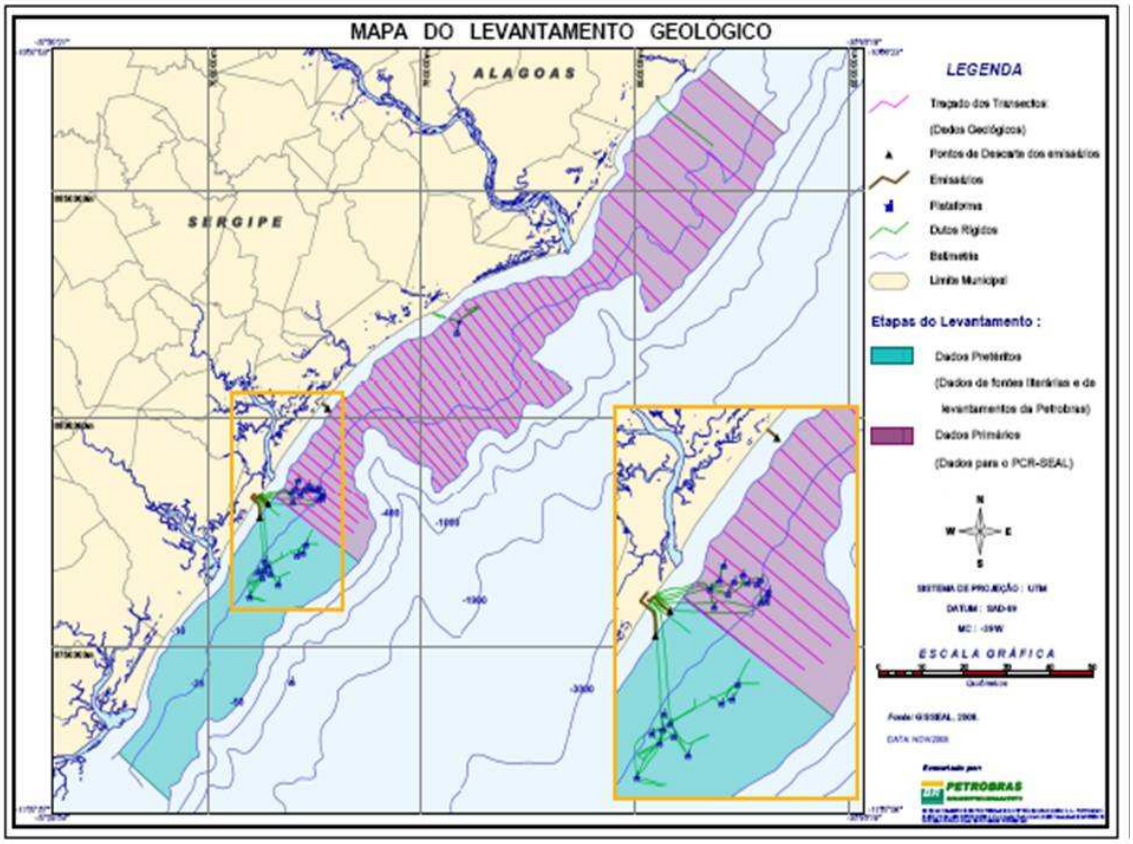


Figura II.7.1.1-6 - *Mapa com áreas onde existem dados pretéritos e onde serão coletados novos dados de geologia*

Para essa caracterização, haverá um maior adensamento de estações na plataforma do estado de Sergipe, em função da influência do transporte de sedimentos do rio São Francisco. O posicionamento das estações será feito da seguinte forma:

- Plataforma de Sergipe: 96 km de linha de costa, 38 transectos; espaçamento entre transectos de 2,5 km; espaçamento entre estações num mesmo transecto de 2 km; e comprimento dos transectos de 28 km;

- Plataforma de Alagoas: 46 km de linha de costa; 9 transectos, com espaçamento entre transectos de 5 km; espaçamento entre estações num mesmo transecto de 2 km; e comprimento dos transectos de 28 km.

Transectos em Cânions

Os cânions podem tanto apresentar substratos consolidados como inconsolidados, possuindo características individuais e apresentando uma grande variabilidade inter-cânion com relação às espécies dominantes que os ocupam (ROGERS *et al.* 2003).

O talude da Bacia de Sergipe e Alagoas é cortado por diversos cânions e, com o objetivo de avaliar estas feições, foram posicionados transectos no interior dos cânions mais expressivos da região, quais sejam: os cânions do rio Japaratuba e o do rio São Francisco.

Foram selecionadas quatro isóbatas para a coleta de amostras de sedimento no interior dos cânions, a saber: 400, 700, 1000 e 1300 m. As amostragens serão coletadas para analises geológicas, químicas e biológicas. As análises biológicas de macro fauna bêntica serão realizadas em triplicata e as geológicas e químicas em amostra composta (**Figura II.7.1.1-7**).

Esta avaliação também será executada através de campanhas oceanográficas em duas épocas diferentes do ano (período chuvoso e período seco).

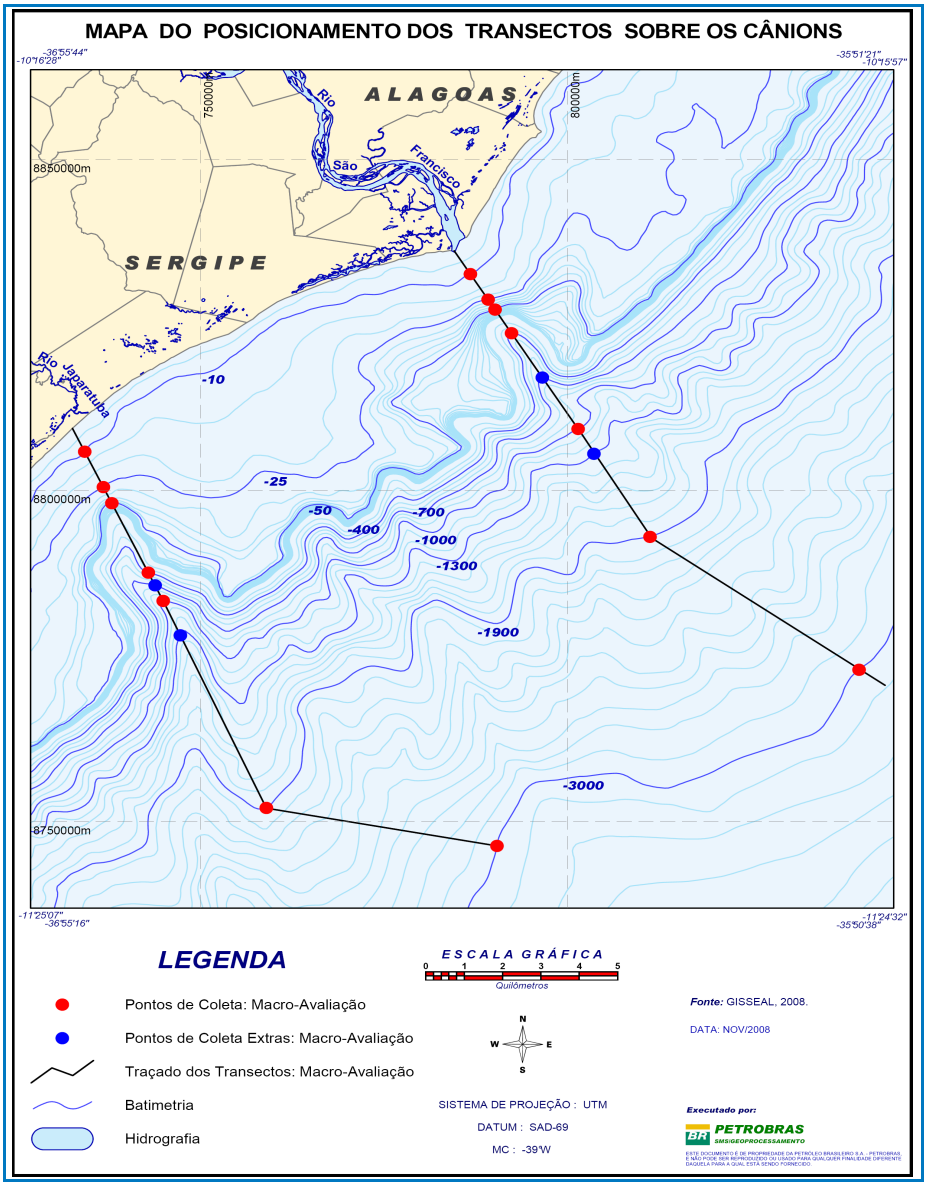


Figura II.7.1.1-7 - *Posicionamento dos transectos sobre os cânions do rio Japaratuba (mais ao sul) e do rio São Francisco (mais ao norte).*

,Caracterização da foz dos rios São Francisco, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí-Real

O objetivo desta amostragem é avaliar o sedimento em uma área da plataforma continental situada nas imediações da foz dos rios São Francisco, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí-Real e caracterizá-los quanto as suas características físico-químicas. Esta avaliação será executada através de campanhas oceanográficas em duas épocas diferentes do ano (período chuvoso e período seco).

São apresentadas, nas **Figura II.7.1.1-8** a **Figura II.7.1.1-10** as malhas amostrais propostas para a coleta de sedimento na foz destes quatro rios. As estações de coleta de sedimento foram selecionadas a partir dos mapas faciológicos obtidos no estudo de caracterização geológica da plataforma continental, e sua escolha levou em consideração os seguintes aspectos:

- Estações preferencialmente caracterizadas por sedimentos lamosos, devido a sua capacidade de acumulação de matéria orgânica e de contaminantes, como metais e hidrocarbonetos;
- Estações entre as isóbatas de 5 a 25 m de profundidade, uma vez que as distâncias mais próximas da foz dos rios tendem a apresentar sedimentos de fração areia, portanto, com menor potencial de acumulação; e
- Posicionamento das estações que permitisse avaliar o gradiente terra-mar. No caso específico da foz do rio Piauí-Real, como as informações levantadas até o presente momento não permitiram identificar sedimentos lamosos, foram sugeridos alguns pontos de coleta que poderão ser deslocados para regiões lamosas.

O número de estações que serão avaliadas no sedimento coletado na área da foz dos rios supracitados é apresentado abaixo:

- Rio São Francisco: 16 estações, sendo que destas duas referem-se ao perfil de mecro-avaliação;
- Rio Sergipe: 9 estações;
- Rio Vaza-Barris: 10 estações;
- Rio Piauí-Real: 9 estações.

Além das estações definidas na área da foz dos rios serão, também, realizadas análises de matéria orgânica (MO), carbono orgânico (CO) e nitrogênio total (NT) em amostras coletadas em mais 10 estações da plataforma continental, entre os rios São Francisco e Japaratuba, para avaliar a influência fluvial em regiões mais distantes da costa.

Para a caracterização da foz dos rios foi dada maior ênfase ao compartimento sedimento que baseando-se nos seguintes fatores: parte considerável dos contaminantes é transportada do rio para o mar na fração particulada sendo depositada na plataforma continental; os rios brasileiros possuem elevada carga de material em suspensão; o comportamento hídrico estuarino é altamente dinâmico com elevada variabilidade espacial e temporal o que dificulta o entendimento dos processos geoquímicos terra-mar.

De modo complementar serão realizadas coletas de água em cinco estações na área de influência dos rios São Francisco, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí-Real nas proximidades da isóbata de 10 m (**Figura II.7.1.1-8** a **Figura II.7.1.1-10**). As coletas serão feitas no primeiro metro da coluna d'água e as amostras serão coletadas durante as campanhas oceanográficas definidas na malha de macro-avaliação.

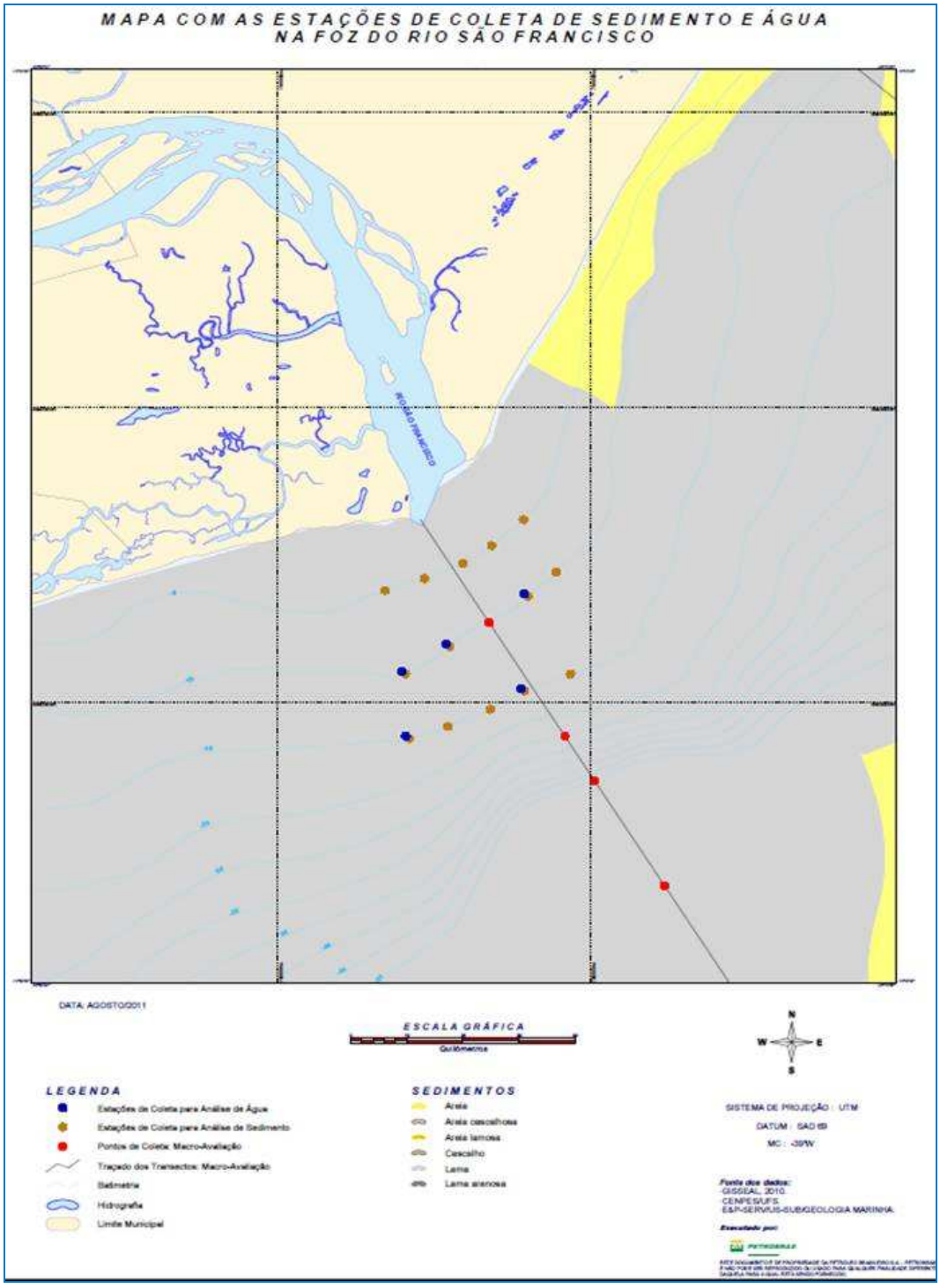


Figura II.7.1.1-8 - *Malha* amostral de sedimento e água na foz do rio São Francisco**.**

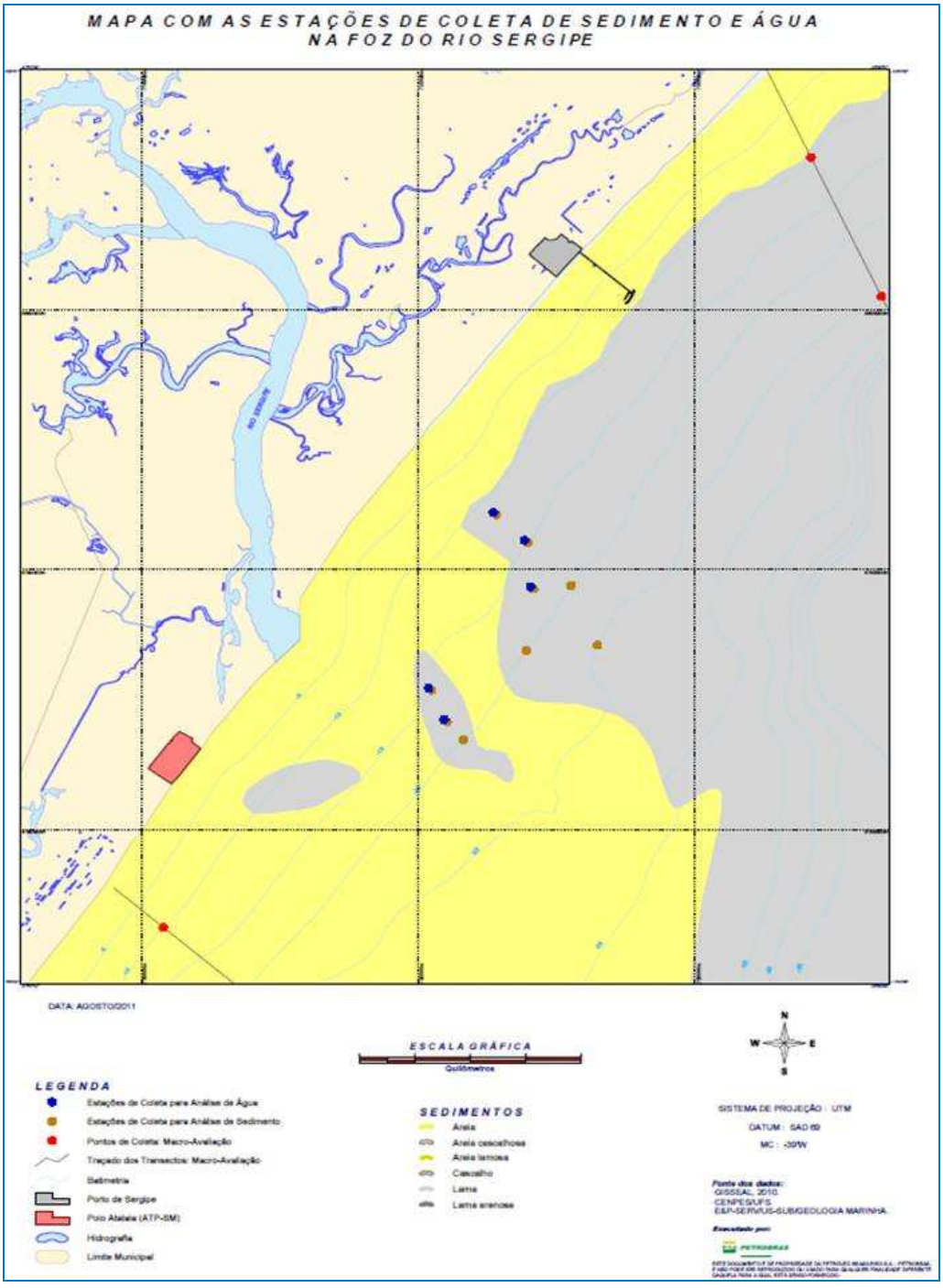


Figura II.7.1.1-9 - Malha amostral de sedimento e água na foz do rio Sergipe.

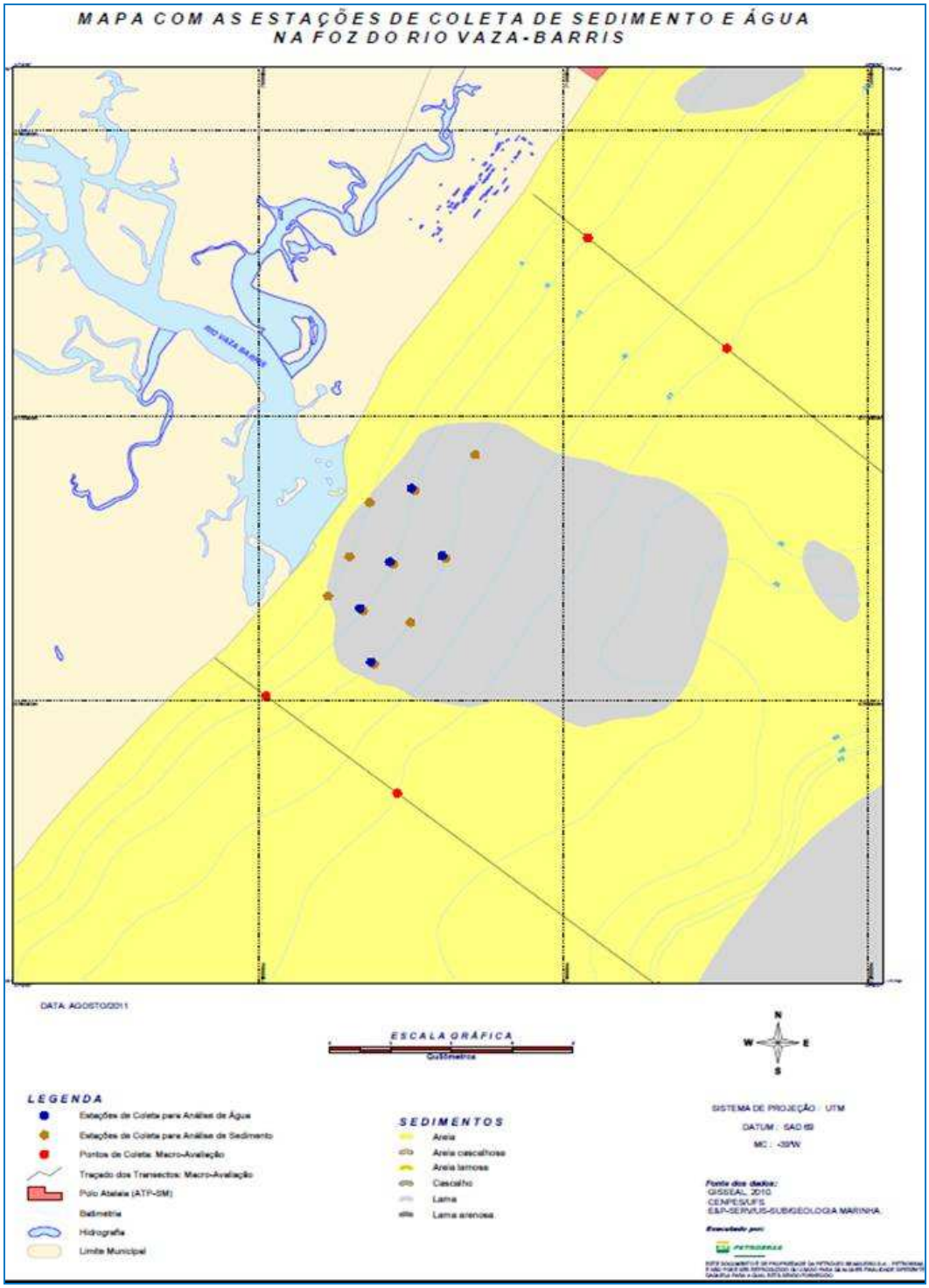


Figura II.7.1.1-10 - *Malha amostral de sedimento e água na foz do rio Vaza-Barris*

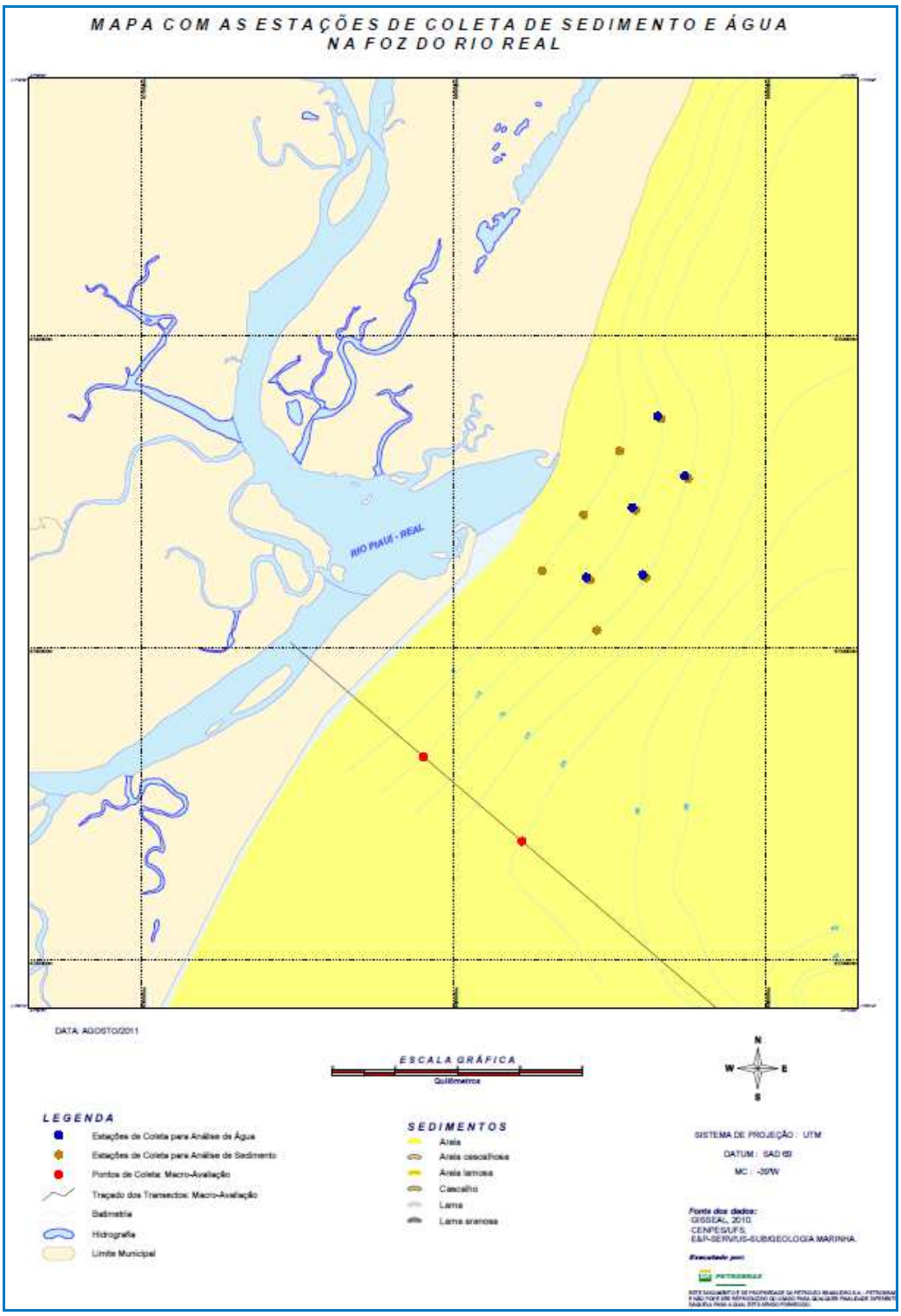


Figura II.7.1.1-11 - *Malha amostral de sedimento e água na foz do rio Piauí-Real.*

Corais, algas calcárias e moluscos

A caracterização e o mapeamento de potenciais locais de ocorrência de recifes de corais e de bancos de algas serão realizados através:

- Compilação e interpretação de informações acústicas e geológicas existentes na PETROBRAS (ex. *Side Scan Sonar* – SSS);
- Análise de dados disponíveis na literatura cientifica para a região;
- Levantamento *in situ* detalhado da faciologia compreendida entre o sul do estado de Alagoas até a foz do rio Sergipe, na plataforma continental, área esta com maior carência de dados.

A presença de moluscos será estudada através da compilação de dados da literatura e da análise da comunidade zoobentônica nas estações a serem amostradas na plataforma continental, talude e cânions.

A partir da consolidação de dados de literatura científica e os dados levantados pela Petrobrás serão definidas áreas sensíveis para serem detalhadas com o auxílio do Side Scan Sonar e veículos operados remotamente (ROV), para melhor conhecimento dos diferentes *habitats* do fundo marinho (bancos de algas calcárias, recifes de corais e bancos de moluscos).

6) ***Periodicidade dos Estudos***

Como foram realizadas quatro campanhas oceanográficas para a caracterização ambiental da região, no período de 2001 a 2003 (UFS/FAPESE, 2004), propõe-se para o PCR-SEAL a realização de estudos em dois períodos, seco e chuvoso: para a malha de macro-avaliação, para a área de cânios e foz dos quatro rios.

Os dados pretéritos serão integrados aos dados da nova caracterização ambiental, de forma a suplementar o conhecimento da variabilidade temporal e espacial da costa de Sergipe-Alagoas.

7) Qualidade da Água e dos Sedimentos

7.1) Água

Para caracterização da água do mar serão contemplados os seguintes indicadores da qualidade de água:

- Transparência da água;
- Temperatura, Condutividade e Salinidade
- pH;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Carbono Orgânico Total (COT);
- Salinidade;
- Material Particulado em Suspensão (MPS);
- Nutrientes (amônia, nitritos, nitratos, fosfato e silicatos);
- C/N/P
- Clorofila a;
- Hidrocarbonetos (n-alcanos, Hidrocarbonetos Poliaromáticos (HPAs) - 16 prioritários e Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)).

Procedimentos de coleta

A transparência da água será medida por meio do lançamento do Disco de Secchi nas estações de amostragem, observando-se a profundidade da perda da visibilidade do mesmo.

A salinidade da água do mar será determinada a partir dos dados de condutividade, temperatura e pressão, obtidos por CTD.

As amostras de água serão coletadas com garrafa de Niskin de 10 L, exceto aquelas destinadas para análise de hidrocarbonetos que serão coletadas com

garrafa GO-FLO. Entre os diversos lançamentos, as garrafas serão lavadas com água deionizada.

A obtenção das subamostras com a garrafa de Niskin dar-se-á da seguinte forma:

- A primeira subamostra a ser drenada da garrafa de coleta será destinada à determinação do teor de OD. Esta alíquota será colocada num frasco de DBO de 300 ml e imediatamente (cinco minutos no máximo) fixada para posterior titulação segundo o método de Winkler (CNEXO 1983);
- A segunda amostra será destinada à análise de nutrientes e deve ser acondicionada em frasco de polipropileno de 500 ml previamente lavado com HCℓ 1:1 e posteriormente enxaguado com água ultra-pura. Esta amostra será imediatamente congelada em freezer;
- Para a determinação do MPS uma subamostra de 1000 mL será coletada em frasco de polipropileno;
- Uma amostra de 500 mL se destinará a análise de COT.

As coletas de água do mar para análise de hidrocarbonetos serão efetuadas a um metro da superfície, com garrafa GO-FLO, da seguinte forma: 3 L de água serão destinados as análises de HPAs, HTP e n-alcanos. No acondicionamento das amostras serão utilizados frascos de vidro com tampa de teflon previamente limpos e descontaminados, com solvente com grau resíduo preferencialmente da cor âmbar. As amostras serão mantidas refrigeradas a 4ºC, imediatamente após a coleta. Cuidados serão mantidos de modo a se evitar o congelamento.

Procedimentos para análise

Os parâmetros abaixo deverão ser determinados na água coletada, seguindo os métodos padronizados relacionados na **Tabela II.7.1.1-7.**

Os laboratórios contratados apresentarão os resultados do controle de qualidade de suas análises. Serão informados os limites de detecção, calibração dos procedimentos e equipamentos analíticos, e brancos de processo. Materiais certificados de referência serão utilizados quando existentes no mercado.

Padrões certificados serão utilizados para determinação dos limites de detecção e calibração dos procedimentos e equipamentos analíticos.

Tabela II.7.1.1-7 - **Metodologias a serem seguidas para análise e limites de detecção dos diferentes parâmetros.**

Parâmetros	Metodologia analítica	Limite de detecção
pH*	Pontenciometria direta (GRASSHOFF *et al*. 1983)	n.a.
Oxigênio Dissolvido*	Método de Winkler	0,06 ml/L
Fosfato	Ortofosfato - método fosfomolibídico e Fosfato total – digestão em meio ácido e análise por colorimetria (GRASSHOFF *et al*. 1983)	0,02 µM
Nitrito	Método da diazotação e análise por colorimetria (GRASSHOFF *et al*. 1983)	0,02 µM
Nitrato	Redução em coluna de Cd-Cu seguido de diazotação e análise por colorimetria (GRASSHOFF *et al*. 1983)	0,05 µM
Amônia	Método azul de indofenol e análise por colorimetria (PARSONS *et al.* 1984)	0,05 µM
Silicato	Método silicomolibídico e análise por colorimetria (GRASSHOFF *et al.* 1983).	0,1 µM
Material particulado em suspensão – MPS	Filtração em membrana 0,45 µm / Método gravimétrico	0,1 mg/L
Carbono orgânico total – COT	Filtrado novamente acidificado e submetido à oxidação catalítica em alta temperatura	0,1 mg/L
HPAs – 16 prioritários	EPA 8270 C; EPA 3630; EPA 3510; (Extração + cleanup + CG-EM)	0,005 µg/L
n-alcanos/ HTP	EPA 8015-B; EPA 3630; EPA 3510 (Extração + cleanup + CG-FID)	10 µg/L

n.a = não se aplica

* Análises feitas a bordo.

8) ***Sedimento***

Para a avaliação geoquímica dos sedimentos serão considerados os seguintes parâmetros:

- Matéria orgânica total;
- Carbono orgânico;
- Nitrogênio total;
- Fósforo orgânico;
- Carbonatos;
- Granulometria;
- Metais (Fe, Al, Ba, B, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg, Mn e As) nas frações total e biodisponível;
- Hidrocarbonetos (HTP, n-alcanos, Hopanos, Esteranos e HPAs);

Procedimentos de Coleta

As amostras de sedimento serão preferencialmente coletadas utilizando-se amostradores do tipo box-corer, entretanto, dependendo da granulometria da estação podem ser utilizados van Veen ou Eckman. Principalmente em faciologias mais grossas, poderão ser testados outros equipamentos atualmente disponíveis no mercado que possam melhorar a qualidade da amostragem. Os parâmetros geoquímicos do sedimento serão avaliados em amostras retiradas até a profundidade de 10 cm, com exceção das amostras destinadas às análises de metais e hidrocarbonetos que serão coletadas somente nos dois primeiros centímetros do sedimento.

A amostra será fotografada, após cada lançamento, procurando-se utilizar sempre o mesmo padrão de iluminação, sendo elaborada uma breve descrição das características físicas das amostras.

As amostras de hidrocarbonetos serão as primeiras a serem retiradas e serão coletadas amostras na fração de 0-2 cm com uma espátula de aço-inox. Entre uma amostra e outra, a espátula utilizada será descontaminada. As amostras serão armazenadas em vasilhame de alumínio, previamente descontaminadas em forno mufla (acima de 400ºC) e mantidas congeladas até chegada ao laboratório.

As amostras para determinação de metais serão retiradas com colher de plástico descartável, que será substituída em cada amostragem. Estas amostras serão armazenadas em plástico e mantidas congeladas até o momento da análise em laboratório.

As amostras para granulometria, matéria orgânica total, carbono orgânico e teor de carbonato serão armazenadas em sacos plásticos e estocadas no freezer.

Procedimentos para Análise

Os parâmetros listados na **Tabela II.7.1.1-8** serão analisados no sedimento coletado, seguindo métodos padronizados. Os laboratórios contratados apresentarão os resultados de controle de qualidade analítica dos seus resultados.

Tabela II.7.1.1-8 - *Metodologias analíticas e limite de detecção dos diferentes parâmetros.*

Parâmetros	Metodologia analítica	Limite de detecção
Matéria orgânica total*	Diferença após calcinação a uma temperatura de 450°C /24h	#
Carbono orgânico*	Descarbonatação e Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHN	0,2 mg/g
Nitrogênio total*	Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHN	0,1 mg/g
Fósforo orgânico*	Determinado por diferença entre fósforo total e fósforo inorgânico, seguindo o método de ignição proposto por Aspila (1976).	0,25 µg/g
Carbonatos*	Diferença após acidificação (descarbonatação para COT)	#
Granulometria	Folk (1968) e Silte/argila por pipetagem	#
n-alcanos/HTP	EPA 8015-B; EPA 3540; EPA 3630 (Extração Soxhlet + cleanup + CG-FID)	0,01 mg/kg
HPA ind. 16	EPA 8270 C; EPA 3540; EPA 3630 (Extração Soxhlet + cleanup + CG-EM)	0,01 mg/kg
Metais totais (Fe, Al, Ba, B, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Mn, As)**	EPA 3052 (Digestão) As - EPA 6010C (Análise por ICP OES)	(mg/Kg) Fe: 1, Al: 1, Ba: 0,1, B: 0,5, Cu: 0,2, Cr: 0,3, Pb: 0,1, Cd: 0,1, Zn: 0,2, V: 0,5, Mn: 0,3, As: 0,1 **
Hg**	EPA 3052 (Digestão ácida - HNO_3, HCl, HF em microondas pressurizado) EPA 0245.5 (Análise por CV/AAS)	0,01 mg/kg
Metais biodisponíveis	EPA 3050 ou EPA 3051	
Enxofre total	Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHNS	

* Todos podem ser feitos a partir de uma única amostra de 200g de sedimento.

** Esses limites de detecção são os níveis normalmente atingidos pela técnica de ICP OES para amostras sólidas; valores maiores podem ser admitidos de acordo com as exigências das legislações e órgãos ambientais envolvidos. Estas análises podem ser feitas a partir de uma única amostra de 100 g de sedimento.

não aplicável.

9) ***Meio Biótico***

9.1) ***Plâncton***

Fitoplâncton

As amostras para as análises qualitativas (composição) e quantitativas (densidade e biomassa) do fitoplâncton serão coletadas utilizando-se garrafas de Niskin a 1m da superfície, no núcleo da AT (aproximadamente 70 m). Quando o núcleo da ACAS se situar acima de 200 m de profundidade será coletada mais uma amostra nesta massa d'água. A amostragem será padronizada para um único período do dia (diurno ou noturno) e todas as subamostras serão retiradas

da mesma garrafa utilizada para a coleta de água das análises fisico-químicas. Em cada estação de amostragem também será efetuado o lançamento de uma rede de 20 µm, desde a profundidade de 200 m ou próximo ao fundo até a superfície, a depender da profundidade local, objetivando a observação dos organismos vivos para uma taxonomia mais precisa.

O volume de água coletado para as análises de composição e densidade fitoplanctônica será diferenciado dependendo da localização das estações: 1L para amostras coletadas na área costeira e cerca de 4 L por estação de coleta, na área oceânica, devido ao caráter oligotrófico desta área. As amostras serão fixadas logo após a coleta com formol salino a 2% neutralizado com bórax e armazenado em frascos plásticos. Posteriormente, as amostras serão transportadas para laboratório para triagem e identificação do material, até o menor nível taxonômico possível.

Na determinação da biomassa fitoplanctônica (clorofila a) cerca de 2 a 4 L de água serão transferidos para reservatórios plásticos protegidos da luz. As amostras serão filtradas ainda a bordo, por meio de um sistema de filtração a vácuo, com pressão inferior a 0,5 atm, utilizando filtros de fibra de vidro ou de acetato de celulose de 47 mm de diâmetro e 0,45 µm de porosidade. Após a filtragem, os filtros com material filtrado serão acondicionados em placas de Petri individuais, envolvidas com papel laminado e estocados em freezer. Os processos de pré-filtração, filtração e acondicionamento das amostras deverão ser efetuados preferencialmente ao abrigo de luz.

Para o procedimento de análise e contagem do número de organismos coletados com garrafa, as amostras serão homogeneizadas e colocadas em câmaras, em seguida coradas com Rosa de Bengala e sedimentadas durante 24 horas. A análise será realizada em microscópio invertido segundo o método de Utermöhl, empregando-se a técnica de transecção. Os valores de densidade fitoplanctônica serão expressos em células por litro.

A identificação taxonômica será realizada como base nos caracteres morfológicos dos organismos coletados, sendo utilizados trabalhos de referência de bibliografia especializada em sistemática, biologia e ecologia do fitoplâncton.

A biomassa fitoplanctônica será medida pelo método utilizado para extração da clorofila a, descrito pela UNESCO (1966). A clorofila a será extraída em acetona a 90% por 24 horas e determinada por métodos espectrofotométricos. Os valores serão em MG m^{-3}.

A partir dos dados coletados serão obtidas informações sobre a composição taxonômica, freqüência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade e densidade. Análises uni e multivariadas serão aplicadas aos dados.

Zooplâncton e Ictioplâncton

Para a amostragem do zooplâncton e o ictioplâncton serão realizados arrastos subsuperficiais nas estações localizadas próximas à costa (profundidade de 10 m) e arrastos oblíquos a partir da isóbata de 20 m. A coleta do zooplâncton será realizada com quatro redes cilíndrico-cônicas com as seguintes aberturas de malha e diâmetros de boca: 64 µm / 30 cm (microzooplâncton); 120 µm / 30 cm (mesozooplâncton); 300 µm / 60 cm (macrozooplâncton) e 500 µm / 60 cm (ictioplâncton). Nas estações mais rasas (profundidade de 10 m), as redes serão lançadas individualmente e manualmente, enquanto que nas demais estações serão utilizadas as mesmas redes acopladas a uma armação tipo “bongo”, operadas simultaneamente em arrastos da superfície até 10 m acima do fundo (margem de segurança de operação) ou até 200 m (estações oceânicas) e novamente à superfície em todas as estações. As quatro redes serão equipadas com fluxômetros previamente aferidos, objetivando estimar o volume de água filtrada pelas redes.

Os arrastos serão realizados a bordo da embarcação em movimento, com velocidade de 2 a 3 nós. Cada arrasto terá duração média de 20 minutos.

Após os arrastos, as amostras serão transferidas para frascos plásticos e deverão ser imediatamente fixadas a bordo em solução de formaldeído (4%), tamponado com tetraborato de sódio.

Os grupos taxonômicos do zooplâncton e ictioplâncton serão triados em laboratório sob microscópio óptico e estereoscópico e identificados até a menor unidade taxonômica possível.

Serão calculados os dados de densidade dos taxa do microzooplâncton em uma lâmina tipo Sedwick-Rafter inspecionada sob microscópio óptico. Para a análise da densidade e identificação dos taxa do meso e macrozooplâncton as amostras serão inspecionada sob estereomicroscópio. Para cada amostra serão analisadas três sub amostras.

As amostras de ictioplâncton serão triadas integramente, sendo separados os ovos e as larvas de peixes. A identificação e a contagem dos organismos serão realizadas em cubeta de Dollfus, sob microscópio estereoscópico.

A partir dos dados coletados serão obtidas informações sobre a biomassa, composição taxonômica, freqüência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade, densidade e distribuição horizontal. Análises uni e multivariadas serão aplicadas aos dados.

9.2) ***Bentos***

Zoobentos - Macrofauna Bêntica

As coletas de sedimento para análise da macrofauna serão realizadas em triplicata para cada estação, utilizando-se amostradores do tipo Box-corer, entretanto, dependendo da granulometria da estação poderá ser utilizado van Veen.

Em cada lançamento, as amostras serão obtidas no estrato de 0-10cm. Independentemente do tipo de equipamento serão tomados iguais volumes amostrais para coleta de organismos bênticos.

As amostras para análise da macrofauna serão acondicionadas em recipientes plásticos e fixadas diretamente em formol 10% tamponado com bórax.

O sedimento coletado para avaliação da macrofauna bêntica será lavado no laboratório. Amostras de estações com profundidades menores que 200 m serão

lavadas nas malhas de 300 ìm e 500 ìm. A análise dos dados será realizada tanto para os organismos retidos na malha de 500 µm quanto para o total (300 µm + 500 m). As amostras oriundas de estações com profundidade superior a 200 m serão lavadas e analisadas considerando somente a malha de 300 µm. A utilização de duas malhas baseia-se em duas justificativas: 1) a necessidade de utilização de malhas de 300 µm em sedimentos amostrados em áreas profundas, devido à miniaturização da macrofauna bêntica e 2) a malha mais comumente utilizada em ecologia bêntica de plataforma é a de 500 µm. Assim, como atuaremos concomitantemente tanto em áreas rasas quanto em profundas, temos que ter amostras intercomparáveis (o que é possível com o uso da malha de 300 µm), mas não devemos perder a possibilidade de comparação com dados da literatura (predominantemente 500 µm). O procedimento de passagem por duas redes só não será efetuado nos sedimentos de áreas profundas, considerando a experiência obtida no Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos (Projeto OCEANPROF) coordenado pelo CENPES/PETROBRAS. O bentos profundo, que é extremamente frágil, fica muito danificado após a passagem por duas malhas, comprometendo a identificação taxonômica.

A triagem do material retido nas malhas será feita com o auxílio de microscópio estereoscópico. A identificação dos espécimes será feita no menor nível taxonômico possível, principalmente, para os grupos mais abundantes (Crustacea, Mollusca e Polychaeta).

A partir dos dados coletados, serão obtidas informações sobre composição taxonômica, freqüência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade, densidade e distribuição horizontal, tanto para os principais grupos taxonômicos quanto para a comunidade da macrofauna bêntica. Análises uni e multivariadas serão aplicadas aos dados.

Arrasto de fundo para megafauna bentônica, fitobentos e ictiofauna Demersal

Serão realizados arrastos de fundo nas seguintes isóbatas: 10, 25, 50, 400, 1000 e 1900 m. A rede a ser utilizada será do tipo OTSB (*Otter trawl semi-baloon*)

com algumas adaptações para atuação em áreas rasas e outras para águas profundas. A duração dos arrastos variará de acordo com a isóbata a ser amostrada sendo de aproximadamente 30 min para áreas rasas e de 1 h 30 min para áreas profundas, com velocidade da embarcação a aproximadamente 2 nós.

Deverão ser coletados e identificados todos os organismos capturados e serão registradas informações sobre cada lançamento (posição e a profundidade do início da descida da rede; do início do arrasto; do final do arrasto; da subida da rede), assim, poderão ser calculadas as distâncias percorridas pela rede e haverá a conversão das capturas efetuadas em densidades e biomassa por unidade de área.

A captura será preliminarmente triada (separando-se macroalgas, invertebrados e peixes), separada em espécies (quando possível), quantificada (número de indivíduos, quando possível) e pesada a bordo (com auxílio de dinamômetros). Os lotes serão separados, identificados, acomodados em sacos plásticos e fixados com formol a 10%.

A partir dos dados coletados serão obtidas informações sobre composição taxonômica, freqüência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade e densidade para os principais grupos taxonômicos. Análises uni e multivariadas serão aplicadas aos dados.

9.3) ***Nécton***

Peixes

A metodologia de coleta e de triagem a bordo está descrita no subitem epibentos. Em laboratório, o material ictiológico será identificado, medido e pesado para registro individual de cada exemplar.

Será realizado, complementarmente, um levantamento quali-quantitativo da ictiofauna da Bacia de Sergipe/Alagoas a partir de dados secundários. Este levantamento será realizado com buscas na literatura, para obter informações (quando disponíveis) sobre alimentação e reprodução/desova destas espécies. Serão priorizadas as espécies mais representativas da Bacia de Sergipe/Alagoas, principalmente, considerando as espécies mais importantes para a atividade de

pesca, identificadas a partir dos dados de acompanhamento do desembarque pesqueiro, gerados no projeto mitigador da aquisição de dados sísmicos 3D no bloco BM-SEAL-9. Novos dados de acompanhamento de desembarque pesqueiro estão previstos em projetos mitigadores nos seguintes processos ainda em licenciamento: Perfuração marítima na área geográfica do BM-SEAL-9 e campos de Camorim, Caioba, Dourado e Guaricema e Perfuração marítima dos campos de Salgo e Paru. É importante destacar que os dados de desembarque serão obtidos em toda a área de influência da atividade, compreendendo desde o norte da Bahia até o sul de Alagoas.

Mamíferos e Quelônios

Durante as coletas de água, sedimento e biota serão mantidos observadores habilitados para avistagem e registro de mamíferos e quelônios ao longo dos transectos a serem realizados durante as duas campanhas propostas. Estes dados complementarão informações pré-existentes, principalmente, aquelas geradas pelo “Projeto Mamíferos e Quelônios”, conduzido de 2003 a 2006 pela PETROBRAS, por meio de seu Centro de Pesquisas (CENPES).

Este projeto teve por objetivo obter informações sobre rotas/comportamentos de mamíferos e quelônios marinhos na costa brasileira e contou com a parceria do Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos (GEMM-Lagos), Instituto Baleia Jubarte e Projeto TAMAR.

As informações sobre rotas migratórias de mamíferos e quelônios, necessárias para composição da caracterização ambiental, serão extraídas dos resultados deste projeto. As informações sobre períodos de desova/reprodução, áreas de concentração e de alimentação de quelônios serão facilmente obtidas através do SITAMAR (Sistema de Informação do Projeto TAMAR) e SIG, desenvolvido no âmbito daquele projeto.

10) ***Unidades de Conservação***

Serão identificadas e descritas as Unidades de Conservação (UCs) federais, estaduais e municipais existentes na Bacia Sergipe/Alagoas. Ao final do levantamento dos dados pretéritos será elaborado um mapa georeferenciado representando os

limites das unidades e suas áreas de entorno, amortecimento e corredores ecológicos (quando já definidos no Plano de Manejo ou instrumento legal específico).

Banco de Dados

A PETROBRAS se compromete a encaminhar os dados e informações, passíveis de espacialização, no formato a ser acordado com a CGPEG/IBAMA, em vistas a incorporação destes em um SIG. Para isto, deverá ser definido o Sistema de Informações Geográficas que receberá estes dados para que a PETROBRAS possa formatar o tipo de exportação que atenderá a esta solicitação.

Cronograma Preliminar

O **Quadro II.7.1.1-1** apresenta o cronograma preliminar da implementação do PCR-SEAL, considerando seu início após a aprovação do projeto pela CGPEG/IBAMA.

A execução das campanhas de coleta será feita em 3 etapas:

- ETAPA 1 – caracterização geológica da Plataforma Continental;
- ETAPA 2 – caracterização físico-química e biológica do sedimento da malha de macro-avaliação, nas estações localizadas sobre a Plataforma Continental, na foz dos rios e corais e bancos de algas calcárias;
- ETAPA 3 – caracterização físico-química e biológica da água em toda a malha de macro-avaliação e do sedimento nas estações localizadas sobre o Talude Continental, incluindo as estações localizadas nos cânions que não fazem parte da malha de macro-avaliação.

Serão realizadas oficinas de trabalho tão logo os dados gerados durante as campanhas estejam disponíveis.

Como resultado deste projeto, está prevista a elaboração de um Relatório Final Consolidado que incluirá as metodologias de campo e de laboratório, resultados, análises estatísticas e discussão sobre os diversos temas propostos para a caracterização ambiental da Bacia de Sergipe/Alagoas. Juntamente com este Relatório Final, será entregue a proposta do Projeto de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Sergipe/Alagoas (PMAR-SEAL).

Quadro II.7.1.1-1 - *Cronograma Preliminar de implementação do PCR-SEAL*

Evento		Semestres								
		2010/1	2010/2	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1
Planejamento										
Levantamentos de Dados Pretéritos										
Campanhas	Geologia									
	Plataforma Continental - Período Seco									
	Plataforma Continental - Período chuvoso									
	Foz dos rios - Período Seco									
	Foz dos rios - Período Chuvoso									
	Água de toda Bacia e sedimento do talude -Período Chuvoso									
	Água de toda Bacia e sedimento do Talude -Período Seco									
Geração de Dados Ambientais										
Análise dos Dados do SEAL										
Eventos	Oficinas da Plataforma Continental									
	Oficinas Final do PCR-SEAL									
Produtos	Relatório Geologia da Plataforma Continental									
	Relatório/Capítulo Sedimento da Plataforma Continental									
	Relatório/Capítulo Água e Sedimento do Talude									
	Entrega da Proposta do PCR-SEAL									

11) ***Responsável Técnico***

Apresenta-se a seguir os responsáveis técnicos pela elaboração deste projeto

11.1) ***Responsáveis pela Elaboração do Projeto***

Nome	Formação	CTF	Conselhos Regionais
Alexandre Tadeu Politano	Biólogo	572144	CRBio: 3122201
Andrea Gallo Xavier	Oceanógrafa	58617	-
Anna Maria Scofano	Oceanógrafa	273878	-
Givanildo Ximenes Santana	Biólogo	3570751	CRBio 52421/6-D
Graziella Feitoza Conceição	Bióloga	1801397	-
Guisela Santiago Grossmann Matheson	Oceanógrafa	567767	-
Maria Eulália Rocha Carneiro	Bióloga	2216330	N12879/02-D
Maria Patrícia Curbelo Fernandez	Bióloga	196762	CRBio: 3261002
Ricardo Silva Varotto	Biólogo	181918	CRBio-02 32589
Sandro Luis Medeiros	Eng. cartógrafo	230556	CREA - 2603801422

12) ***Responsáveis pela Implementação do Projeto***

A instituição responsável pela implementação do programa é a PETROBRAS/E&P/UO-SEAL – Unidade de Operações de Exploração e Produção de Sergipe e Alagoas, através da Gerência de Segurança Meio Ambiente e Saúde do Ativo de Produção Sergipe-Mar.

13) ***Bibliografia***

ASPILA, K.I., ARGEMIAN, H. e CHAU, A.S.Y., 1976. **A semi-automated method for the determination of inorganic, organic and total phosphorus in sediments. Analyst**, 101: 187-197.

Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras (FEMAR), **http://www.femar.com.br/biblioteca/emb/cat_emb.html, 2000.**

CNEXO, 1983. ***Manuel des Analyses Chimiques au Milieu Marin. ed. Aminot, A. e Chassieupied, M., Cnexo*** – BNDO Documentation, Brest, France, 397 pp.

FOLK, R. L. ***Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing Company**, 170p. Austin, Texas – USA, 1968.

GRASSHOFF, K., Erhardt, M. & Kremling, K. 1983. ***Methods of Seawater Analysis***. Verlag-Chemie, Weinhein, 407p.

PARSONS, T.R., Maita, Y. & Lalli, C.M. 1984. ***A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*.** Pergamon Press, Oxford, 173pp.

ROGERS, A., Billett, D., Berger, W., Flach, E., Freiwald, A., Gage, J., Hebbeln, D., Heop, C., Pfannkuche, O., Ramirez-Llodra, E., Medlin, L., Sibuet, M., Soetert, K., TENDAL, O., VANREUSEL, A., WLODARSKA-KOWALCZUK, M. (2003). **Life at the edge: achieving prediction from environmental variability and biological variety**. In: Wefer, G., Billett, D., Hebbeln, D., Jørgensen, B.B., Schlüter, M. & Van Weering, T.C.E. (Eds) *Ocean Margin Systems*. Springer-Verlag, pp 387-404 (2003).

UFS/FAPESE, 2004. ***Monitoramento da Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas sob Influência de Atividades Petrolíferas*. Relatório Técnico final apresentado à Petrobras. Contrato** N. 120.2.053.01-7 FAPESE/PETROBRAS e Convênio N. 08/2001 FAPESE/UFS.

UNESCO, 1996. ***Report on intercalibration measurements*. Unesco Technical Papers in Marine Science**. v.9, 114p.

II.7.1.2 - Subprograma de Monitoramento Ambiental Específico de Produção – PMAEpro

O objetivo deste subprograma é monitorar de forma contínua, os compartimentos água e sedimentos expostos ao descarte de água produzida através do emissário PAP-1. Contempla também uma revisita pontual às plataformas PGA-1 e PCM-9 a fim de comparar os níveis de Hidrocarbonetos Poliaromáticos (HPA) atuais com aqueles encontrados nas campanhas realizadas pela Universidade Federal de Sergipe entre os anos de 2001 e 2003.

Este subprograma foi proposto por ocasião do atendimento aos questionamentos provenientes do Parecer Técnico nº 364/08; vinculado à

Licença de Operação Nº 658/2007 que autoriza a Atividade de Produção e Escoamento no Campo de Piranema. Com a implantação e operação do empreendimento de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural na Bacia de Sergipe/Alagoas, objeto do presente processo de licenciamento, é esperado um decréscimo progressivo – até a sua eliminação - do lançamento de água produzida provenientes dos campos de Camorim, Caioba, Dourado e Guaricema, devido à instalação de um sistema de injeção deste efluente nesses campos para elevação artificial.

1) Introdução

Este documento visa atender aos questionamentos provenientes dos Pareceres Técnico nº. 364/08, nº 005/10, nº 142/10 e nº 302/11 referente ao Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Sergipe/Alagoas no tocante ao monitoramento contínuo dos emissários e plataformas que compõe o sistema de produção e escoamento de petróleo e gás na Bacia de Sergipe/Alagoas.

Em resposta aos questionamentos apresentados, encaminhamos o projeto de monitoramento ambiental específico de produção para a Bacia de Sergipe Alagoas (PMAEpro-SEAL).

2) Descrição das Atividades de E&P na Bacia de Sergipe/Alagoas

Na Bacia de Sergipe/Alagoas existem atualmente sete campos em produção: Paru, Salgo, Camorim, Caioba, Dourado, Guaricema e Piranema. Distribuídas nestes campos existem 25 plataformas fixas, 1 FPSO e uma monobóia, havendo ainda, previsão para a instalação de mais seis plataformas, sendo três no Campo de Dourado, duas em Guaricema e uma em Camorim. A **Figura II.7.1.2-1** ilustra a localização destes campos e instalações.

O Campo de Paru é o único campo localizado na parte alagoana da Bacia. O campo é produtor de gás não associado e de condensado a partir de um único poço produtor do campo (poço 4-ALS-39) cuja produção é escoada através do duto submarino de produção de 8” DN que liga a árvore de natal molhada do poço

à estação de medição terrestre, no município de Coruripe, onde, após separação, os fluidos são medidos e escoados para a Estação de Produção de Furado.

A produção no Campo de Salgo é desenvolvida através do único poço produtor, o SG-03A e um poço convertido para injeção de água, o SG-02. A produção é escoada para a Estação Produtora de Robalo, localizada no município de Pirambu – SE, por intermédio da plataforma fixa PRB-1, através de um oleoduto de 12” de diâmetro e 10 km de comprimento.

O gás utilizado no sistema de elevação artificial por *gas-lift* do campo provém da própria Estação de Robalo que envia através de uma linha de 3” e 14,5 km de extensão até o SG-03A todo o gás que foi separado do óleo nos separadores da estação.

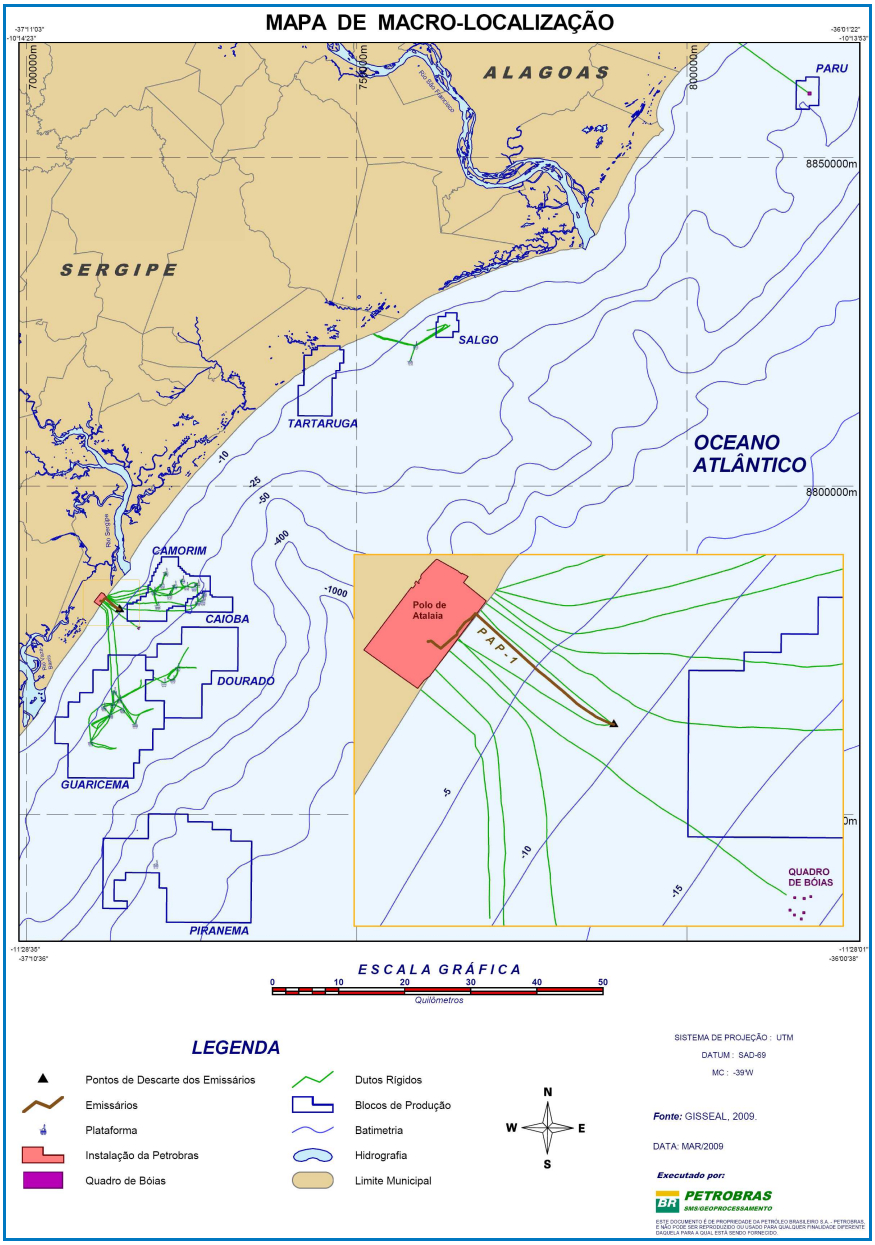


Figura II.7.1.2-1 - *Localização dos campos de produção de Paru, Salgo, Camorim, Caioba, Dourado, Guaricema e Piranema e instalações.*

O Campo de Caioba foi descoberto em 1970 e desde, então, foram perfurados 36 poços dos quais dez ainda estão ativos. Estes poços dispõem de completação simples, com Árvore De Natal seca e estão distribuídos em quatro plataformas fixas de produção desabitadas. A produção de óleo e gás das plataformas PCB-2, PCB-3 e PCB-4 é direcionada para a plataforma central PCB-1. Desta, a produção é exportada para a Estação de Processamento de Atalaia.

O Campo de Camorim foi descoberto na década de 70 e, durante seu processo de desenvolvimento foram perfurados 120 poços, sendo 29 poços exploratórios e 91 poços de desenvolvimento. Destes 75 foram completados, dos quais 36 estão ativos, todos produtores de óleo. Todos os poços possuem completação simples com árvore de natal seca. Estes 75 poços encontram-se ligados a 11 plataformas de produção fixas, todas do tipo jaqueta, sendo que apenas uma não está ativa.

O sistema de escoamento dos fluidos produzidos e de importação de gás do Campo de Camorim consiste de oleodutos e gasodutos que interligam as plataformas entre si, conectando-se com as instalações terrestres através de oleoduto, que escoa toda a produção a partir da plataforma PCM-1 para a Estação de Processamento de Fluidos da Atalaia (EPA), e de um gasoduto que envia gás da Estação de Compressores da Atalaia (ECA) para a plataforma PCM-1. Todas as plataformas do campo, exceto a PCM-9, são desabitadas e simplificadas.

O Campo de Dourado conta com 40 poços perfurados, sendo 20 exploratórios, 19 de desenvolvimento e um poço de captação de água. Todos os poços são de completação simples, com controle de areia, e equipados, predominantemente, com Árvore de Natal Seca (ANS) sendo apenas quatro poços equipados com Árvore de Natal Molhada (ANM). O Campo possui três plataformas fixas de produção, uma de primeira família (PDO-1) e duas do tipo *caisson* (PDO-2 e PDO-3). A PDO-1 é a plataforma central e as demais funcionam como plataformas satélites.

A produção de óleo no Campo de Dourado, após passar pelos vasos separadores, segue para o *surge-tank*, sendo, em seguida, bombeada em direção ao oleoduto e enviada à plataforma PGA-3, de onde é destinada às instalações terrestres da EPA. A produção de gás separada nos vasos segue para um vaso depurador passando, em seguida, para o sistema de compressão. O gás comprimido é, igualmente, enviado para a plataforma PGA-3, conjuntamente com o óleo.

O Campo de Guaricema conta com 92 poços perfurados, sendo 38 exploratórios e 54 de desenvolvimento. Os poços produtores de Guaricema são de completação simples, com controle de areia, e predominantemente com Árvore

De Natal Seca – ANS. Dois produzem por meio de Árvore de Natal Molhada - ANM. Entre os produtores do campo, do total de dezessete, encontram-se oito poços produzindo por surgência, três poços equipados para elevação por *gas-lift* contínuo e seis poços equipados para elevação por bombeio pneumático. Todos os 36 poços atualmente em operação ou temporariamente fechados estão instaladas sete plataformas fixas de produção, sendo seis do tipo jaqueta (PGA-1, PGA-2, PGA-3, PGA-4, PGA-5 e PGA-7) e uma do tipo *Caisson* (PGA-8). A PGA-3 funciona como a plataforma central do campo, e conforme citado, exportando a produção de Guaricema em conjunto com a de Dourado para a EPA.

O Campo de Piranema está localizado a 28 km da costa a uma profundidade de, aproximadamente, 1500 m. Sua produção teve inicio em outubro de 2006 e conta atualmente o campo possui atualmente nove poços perfurados: um deles foi abandonado por problemas mecânicos; seis estão interligados à plataforma e outros dois estão em processo de completação para serem interligados ao FPSO até o início de 2011.Toda produção é estocada na própria unidade onde ocorre o primeiro tratamento do óleo. Embora não estivesse prevista a produção de água no campo de Piranema no projeto original, as análises do BSW medido nos reservatórios do campo têm resultado em freqüentes elevações nestes valores, o que trouxe uma real possibilidade de presença de água produzida nos fluidos extraídos. A partir disto, a PETROBRAS solicitou anuência através da carta UN-SEAL/ATP-SM nº 023/09 para a instalação de uma planta de tratamento de efluentes a bordo da FPSO SEVAN Piranema, não sendo descartada água produzida, até que a autorização e implantação da planta sejam concretizadas.

Toda a água produzida nos campos marítimos é levada para a Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos (UTPF) do Pólo Atalaia, a qual é constituída por:

- Uma unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN);
- Três Estações de Compressores;
- Uma Estação de Produção de Água (EPA);
- Uma Instalação da Transpetro para Armazenamento e Transferência de Óleo;

- Dois Emissários Submarinos: um de responsabilidade do E&P e outro de responsabilidade da FAFEN;
- Um Núcleo Experimental do CENPES;
- Uma base de GLP de responsabilidade da BR Distribuidora.

Ao chegar à Unidade de Processamento de Fluidos, o óleo segue para a EPA onde é separado do gás e da água e transferido para os tanques da Transpetro e posteriormente para o quadro de bóias localizado em frente à Unidade de Processamento de Gás Natural para abastecer os petroleiros com destino às Refinarias. O gás processado na UPGN é separado em Gás Natural, que é comprimido e enviado por gasodutos para abastecimento comercial e industrial e injetado nos campos para elevação artificial; e Gás Liquefeito de Petróleo que é repassado para empresas revendedoras.

A água produzida é descartada no mar através do emissário PAP-1, de 8” de diâmetro, e 2,72 km de comprimento em lâmina d’água de 9,2 m de profundidade. O volume de água produzida descartada mensalmente dos campos de Camorim, Dourado e Guaricema é em média de aproximadamente 16.000 m^3. A **Figura II.7.1.2-2** apresenta a localização do emissário PAP-1 e campos produtores.

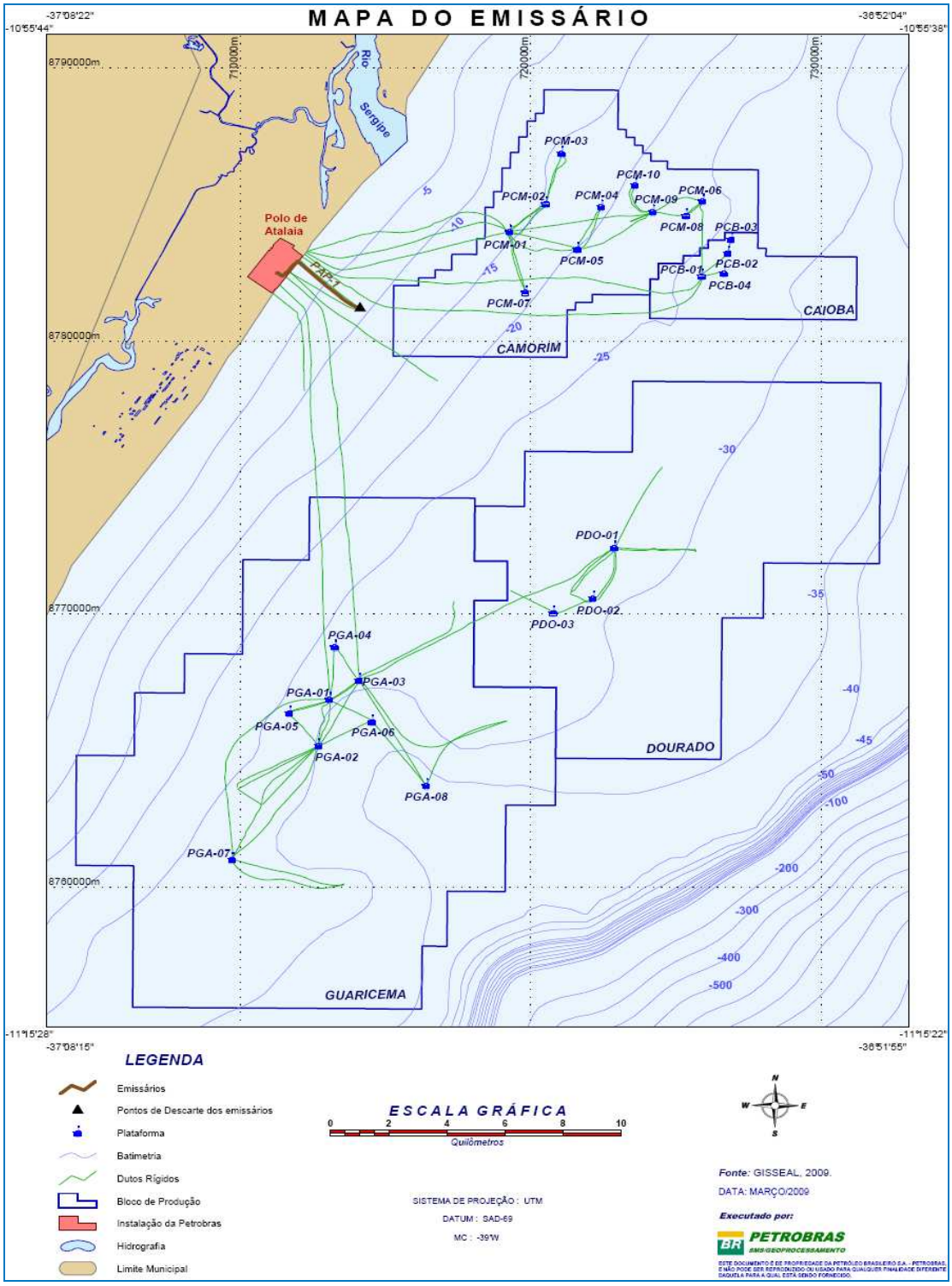


Figura II.7.1.2-2 - *Localização do emissário e campos marítimos de Camorim, Dourado, Caioba e Guaricema.*

O PMAE$_{pro}$ englobará dois projetos:

- Projeto de Monitoramento do Emissário PAP-1 (PME);
- Projeto de Monitoramento de Plataformas Representativas da Atividade de Produção (PMPR);

II.7.1.2.1 - Projeto de Monitoramento do Emissário Submarino do Ativo de Produção Sergipe-Mar (PME)

Toda a água produzida nos campos marítimos da Bacia Sergipe/Alagoas é tratada na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), localizada no Ativo de Produção Sergipe/Mar, para, então, ser descartada no mar através do emissário submarino PAP-1 do Pólo Atalaia. O volume de água produzida descartada atualmente é cerca de 70 m³/h, lançados de forma descontínua.

De forma a monitorar a qualidade ambiental da região da Bacia Sergipe/Alagoas sujeita ao descarte deste efluente, foi proposto o presente Projeto. Este monitoramento se justifica pelo fato do descarte ocorrer em área de lâmina d´água rasa e próxima à costa. Neste sentido prevê:

- A caracterização físico-química da água produzida;
- A medição dos volumes e fluxos de descartes do efluente;
- A caracterização físico-química e toxicológica da água do mar na região sujeita ao descarte do efluente e em área controle;
- A caracterização físico-química do sedimento na região sujeita ao descarte do efluente e em área controle.

Com a implantação do Projeto de Injeção de água produzida nos campos de Camorim, Dourado e Guaricema, em processo de licenciamento, está prevista a utilização total deste fluido e, por conseguinte, o encerramento do descarte de água produzida no mar.

A bioacumulação de contaminantes provenientes de descartes de água produzida em emissários vem sendo estudada no entorno dos emissários de Guamaré (Bacia Potiguar – RN) através do “Projeto de Pesquisa para Avaliação da Bioacumulação de Contaminantes decorrentes da Atividade de Produção de

Óleo & Gás em Área Marinha". Ressalta-se que este projeto encontra-se em fase final e os resultados em breve serão discutidos juntamente com a CGPEG/IBAMA.

1) ***Objetivos***

1.1) ***Geral***

Monitorar a qualidade ambiental da região sujeita ao descarte da água produzida oriunda dos campos marítimos da Bacia Sergipe/Alagoas, realizado através do emissário submarino do Pólo Atalaia.

1.2) ***Específicos***

- Avaliar o efeito do descarte de efluente pelo emissário submarino sobre os compartimentos água e sedimento da porção marinha da costa de Sergipe;
- Avaliar os efeitos biológicos no compartimento água através de estudos ecotoxicológicos;
- Avaliar os efeitos biológicos no compartimento sedimento, utilizando como indicadores organismos que compõem a microfauna e macrofauna bêntica;
- Proporcionar uma melhoria contínua da gestão ambiental da região.

Para alcançar estes objetivos, estão previstas ações em três frentes - a caracterização de efluente descartado, a medição dos volumes e fluxo deste descarte e o monitoramento da área através de campanhas oceanográficas para a coleta de amostras de água do mar e sedimento - conforme apresentado a seguir.

2) ***Caracterização da água produzida***

Para a caracterização fisico-química do efluente serão considerados os seguintes parâmetros, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 393/07 **Tabela II.7.1.2-1**

Tabela II.7.1.2-1 - *Parâmetros a serem analisados no efluente descartado pelo emissário AP-1.*

Temperatura	Cobre	HPA

pH	Cromo	BTEX
Nitrogênio amoniacal total	Mercúrio	HTP
Sulfetos	Níquel	Carbono Orgânico Total (COT)
Bário	Zinco	Oxigênio Dissolvido (OD)
Ferro	Vanádio	Salinidade
Manganês	Fenóis	Densidade
Arsênio	Óleos e Graxas (TOG)	Sólidos Totais
Cádmio	CL50(96 h) aguda *(M.juniae)*	Radio - 226
Chumbo	CENO crônica *L. variegatus*	Radio -228

3) ***Medição dos volumes e fluxo de descarte***

A medição dos volumes de descarte será realizada através da medição de nível do tanque, enquanto que a medição do fluxo de descarte será realizada através da medição de vazão em linha de descarte.

4) ***Campanhas de Monitoramento***

4.1) ***Malha amostral***

A **Tabela II.7.1.2-2** apresenta as características do descarte de água produzida através do emissário PAP-1 e os resultados obtidos na simulação da diluição no campo próximo, enquanto que a **Tabela II.7.1.2-3** apresenta as características da pluma de água produzida obtida a partir da modelagem computacional probabilística no campo afastado.

Tabela II.7.1.2-2 - *Características dos descartes e das plumas de água produzida obtidas a partir de modelagem computacional da diluição no campo próximo.*

Emissário	Profundidade descarte (m)	Vazão (m^3/dia)	Diluição CENO	RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO PRÓXIMO					
				Diluição		Espessura da pluma (m)		Comprimento (m)	
				Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
PAP-1	5,7	1.680	1.000	86	95	2,4	2,4	14,6	16,4

Tabela II.7.1.2-3 - *Características das plumas de água produzida obtidas a partir de modelagem computacional probabilística.*

Emissário	Profundidade descarte (m)	Distância do fundo	Vazão (m³/dia)	Diluição CENO	RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS					
					Diluição					
					100 m		250 m		500 m	
					Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
PAP-1	5,7	1,3	1.680	1.000	643	781	1319	1264	2388	2256

A malha amostral para o monitoramento do emissário foi definida levando em conta o posicionamento do emissário, a batimetria, as condições hidrodinâmicas da região e o deslocamento da pluma resultante da modelagem de dispersão do efluente do emissário. A modelagem foi realizada utilizando um composto conservativo representativo do efluente da ETE.

Foram estabelecidas 19 estações de coleta, sendo 13 no entorno da boca do emissário e seis numa área considerada controle, por se mostrar fora da área de Influência da pluma de dispersão do efluente, localizada a nordeste da extremidade do emissário, conforme pode ser visto na **Figura II.7.1.2-3,** apresentada a seguir.

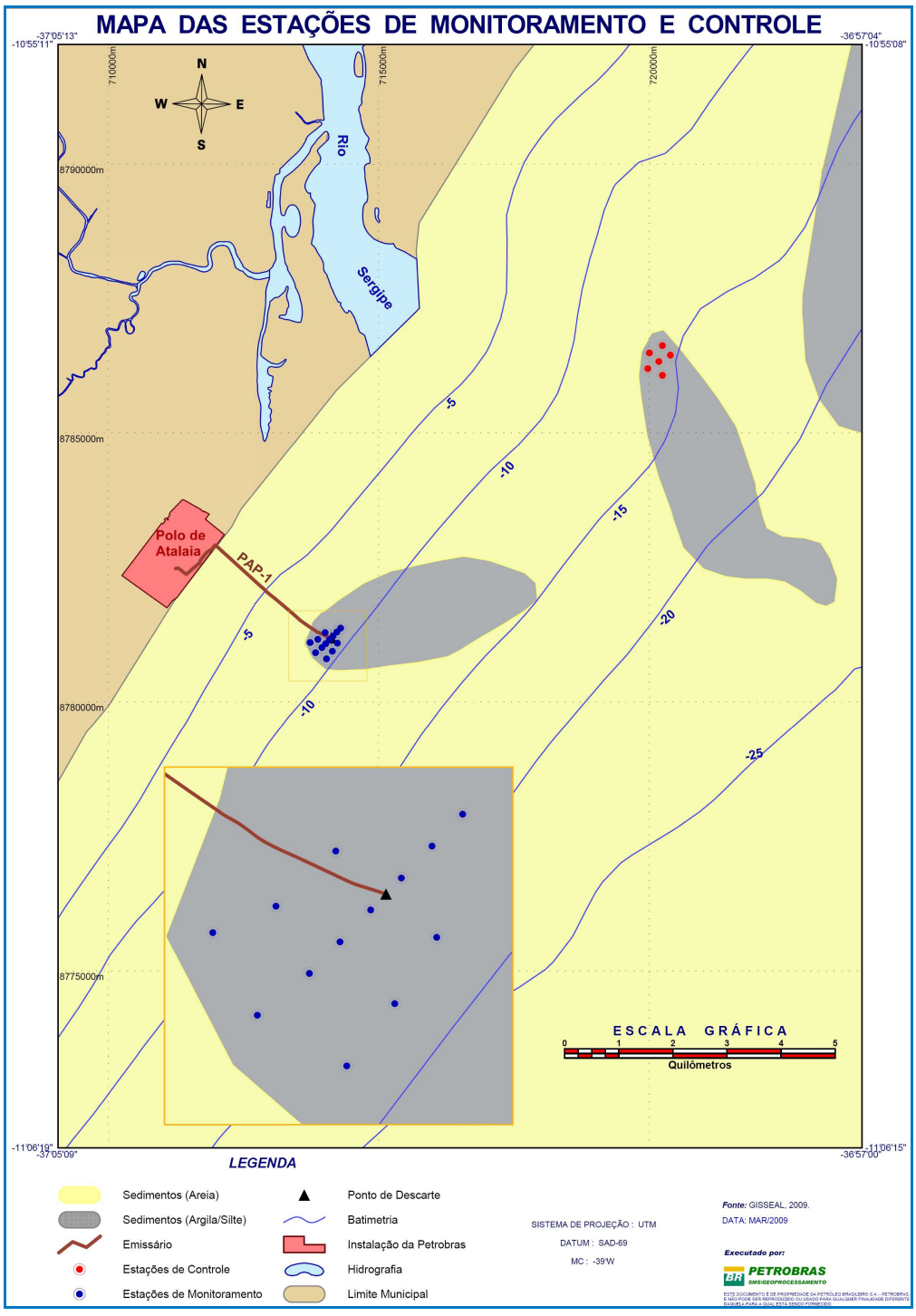


Figura II.7.1.2-3 - *Mapa da Bacia de Sergipe-Alagoas com a localização das estações de amostragem, emissário e a faciologia da região.*

As 13 estações de monitoramento localizadas nas proximidades do emissário foram plotadas concentradas nos raios mais próximos ao ponto de lançamento do

efluente (área do difusor), com o objetivo de caracterizar o impacto da área considerada mais crítica com relação à concentração de contaminantes.

Para o estabelecimento das estações de coleta, foi lançado, no mapa, o contorno das plumas de dispersão do efluente obtidas para o composto conservativo em condições de verão e de inverno. Sobre estas plumas foram delimitados círculos concêntricos ao ponto de lançamento do efluente, de forma a cobrir e representar o comportamento da pluma. Os raios definidos foram de 50 m, 150 m, 250 m e 400 m de distância do difusor do emissário. A geração de um mapa com estas informações mostrou-se uma estratégia eficiente na avaliação e posicionamento das estações de coleta.

A nomenclatura para identificação das estações de coleta foi estabelecida de forma a identificar o raio a que cada estação está associada, seguindo o modelo: A (50 m), B (150 m), C (250 m) e D (400 m).

Desta forma, foram posicionadas, ao todo, 10 estações nas radiais de 50 m, 150 m e 250 m, considerada a área mais crítica, enquanto que as 3 estações restantes foram posicionadas na área de contorno, a 400 m de distância do ponto de descarte e fora do alcance da pluma de dispersão gerada pelo descarte do efluente através do emissário, de forma a permitir a avaliação do decaimento de concentração do efluente lançado.

Uma área controle com raio de 400 m foi posicionada a nordeste do emissário (cerca de 5 km), em uma área com faciologia e batimetria semelhantes, e fora da influência da pluma de dispersão de efluentes, de sentido preferencial para sudoeste. No interior desta área controle, foram distribuídas seis estações, de forma a permitir comparabilidade estatística entre estas estações e a área de avaliação do impacto, conforme pode ser visto na **Figura II.7.1.2-4**.

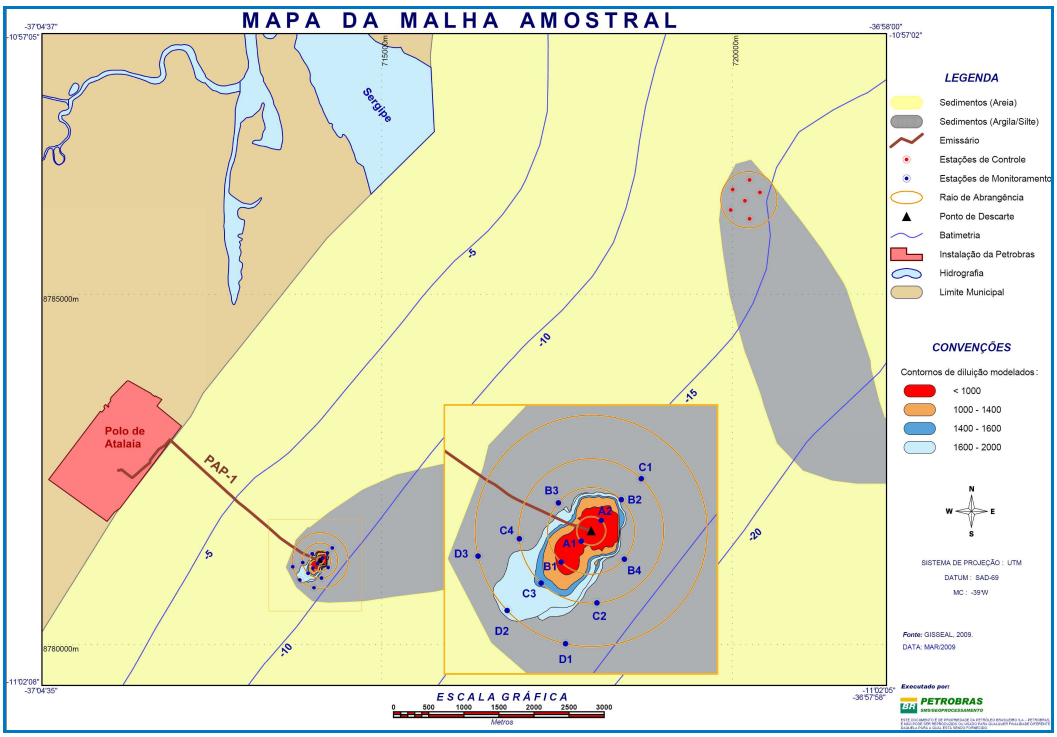


Figura II.7.1.2-4 - *Detalhe da malha amostral de monitoramento do emissário submarino com a localização das estações de monitoramento sobre a pluma de dispersão de efluentes modelada.*

Os círculos concêntricos nos quais foram distribuídas as estações têm raios de 50, 150, 250 e 400 m, a partir do ponto de descarte do emissário.

Previamente ao início da primeira campanha de monitoramento será realizada uma verificação da faciologia de fundo na região das estações de monitoramento e de controle propostas. Caso seja verificado que o tipo de sedimento da área controle apresenta características distintas das dos sedimentos da região das estações de monitoramento, a área controle será realocada buscando manter as características batimétricas e faciológicas.

A **Tabela II.7.1.2-4** indica as coordenadas das estações de coleta de monitoramento localizadas junto ao difusor do emissário.

Tabela II.7.1.2-4 - *Coordenadas das estações de coleta (Datum SAD 69, M.C.: 39).*

Estação	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
A1	-11:01:10	-37:02:26
A2	-11:01:08	-37:02:24
B1	-11:01:13	-37:02:28
B2	-11:01:05	-37:02:21
B3	-11:01:06	-37:02:28
B4	-11:01:12	-37:02:21
C1	-11:01:03	-37:02:19
C2	-11:01:17	-37:02:24
C3	-11:01:15	-37:02:30
C4	-11:01:10	-37:02:33
D1	-11:01:25	-37:02:29
D2	-11:01:21	-37:02:36
D3	-11:01:15	-37:02:40

4.2) ***Periodicidade das coletas***

Nos dois primeiros anos de monitoramento do emissário estão previstas coletas semestrais, a serem realizadas nas estações seca e chuvosa, de forma a se verificar qual o melhor período do ano para o monitoramento da qualidade ambiental na área de entorno do emissário submarino, quando, então, as coletas passarão a ter uma periodicidade anual. Além destas, estão previstas mais duas campanhas após a finalização do descarte de água produzida no mar.

De acordo com as características meteorológicas da região, os meses de junho e julho correspondem ao pico da estação chuvosa e os meses de dezembro e janeiro ao pico da estação seca, razão pela qual será priorizada a realização das campanhas nestes dois períodos, conforme indicado na **Tabela II.7.1.2-5**, apresentada a seguir.

Tabela II.7.1.2-5 - *Cronograma previsto para o Projeto de Monitoramento do Emissário (PME).*

Ano	Estação Chuvosa (jun/jul)	Estação Seca (dez/jan)
2011		1ª Campanha
2012	2ª Campanha	3ª Campanha
2013	4ª Campanha	
2014	5ª CAMPANHA – Período do ano a ser decidido	
⋮	6ª CAMPANHA – Mesmo período de realização da 5ª campanha	
Finalização do Descarte de Água produzida	1ª Campanha após último descarte (mesmo período que a 5ª campanha)	
	2ª CAMPANHA APÓS ÚLTIMO DESCARTE (MESMO PERÍODO QUE A 5ª CAMPANHA)	

4.3) ***Metodologias de coleta e análise***

Para o monitoramento do emissário serão coletadas e analisadas amostras de água do mar e de sedimento, conforme descrito a seguir.

Compartimento água

A escolha dos parâmetros estabelecidos para o monitoramento da qualidade ambiental da coluna d'água se baseou tanto nas características do efluente quanto nas características ambientais.

Uma vez que o efluente não é descartado continuamente, as coletas serão realizadas em períodos de funcionamento do emissário, ou seja, quando este estiver descartando efluente.

Os parâmetros propostos para a avaliação do ambiente pelágico encontram-se listados a seguir:

- Temperatura
- Salinidade
- Transparência da Água
- Oxigênio dissolvido (OD)
- pH
- Nutrientes (amônia, nitrito, nitrato, fosfato e silicato)
- Material particulado em suspensão (MPS)
- Carbono Orgânico Total (COT)
- Ecotoxicidade aguda (c/ M. juniae) e crônica (c/ L.variegatus)
- Metais Fração Dissolvida (Al, As, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr e Hg)
- Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno (BTEX)
- Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP)
- Hidrocarbonetos Alifáticos (n-alcanos/MCNR)
- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (16 prioritários)

Estes parâmetros serão avaliados ao longo da coluna d´agua ou em amostras coletadas, através de garrafas oceanográficas, na profundidade de 1 metro, nas 19 estações definidas para monitoramento ilustradas nas **Figura II.7.1.2-3** e **Figura II.7.1.2-4**.

Segue, abaixo, um resumo da metodologia de coleta e preservação dos vários parâmetros a serem analisados:

Medições feitas a bordo

Temperatura e Salinidade

A salinidade e a temperatura da água do mar serão derivadas a partir da medição de condutividade, temperatura e pressão obtidas através de CTD ou através de análise das amostras coletadas com garrafas.

Transparência da Água

A transparência da água será medida com a utilização de disco de Secchii.

Amostras retiradas de garrafa tipo niskin

Das garrafas tipo Niskin deverão ser retiradas as sub-amostras para análise de oxigênio dissolvido (OD), pH, nutrientes, carbono orgânico total (COT), material particulado em suspensão (MPS) e toxicidade aguda e crônica, nesta ordem, conforme descrito a seguir:

Oxigênio Dissolvido

A primeira subamostra a ser drenada da garrafa de coleta será destinada à determinação do teor de OD. Esta alíquota será colocada num frasco de OD de 300 mL e imediatamente (5 minutos no máximo) fixada com para posterior titulação segundo o método de Winkler (Cnexo, 1983).

pH

Em seguida será coletada uma subamostra de cerca de 100 mL para análise do pH. Esta deverá ser transferida para um frasco de vidro e analisada com o auxílio de um potenciômetro.

Nutrientes

Após coleta para amostragem de pH, deverá ser drenada a amostra para a realização da análise de nutrientes (1.000 mL para cada nutriente), totalizando um

volume de 5.000 mL. Estas subamostras deverão ser acondicionadas em frascos de plástico (PE ou PP), previamente descontaminados, e mantidas congeladas em freezer até chegada ao laboratório.

Material Particulado em Suspensão (MPS) e Carbono Orgânico Total (COT)

Em seguida serão retirados entre 2.000 mL e 4.000 mL de água para análise do Material Particulado em Suspensão (MPS) e do Carbono Orgânico Total (COT), este último a ser determinado a partir do somatório das frações particulada (COP) e dissolvida (COD) e os resultados expressos em µM. Tal volume deverá ser acondicionado em frascos de plástico (PE ou PP), previamente descontaminados, para subseqüente filtragem ainda a bordo. A filtragem será feita a vácuo, sob pressão máxima de 250 mmHg, utilizando-se filtros de fibra de vidro (tipo Millipore AP 15 ou Whatman GF/F) de 45 µm de poro, previamente pesados em laboratório.

Os filtros, a serem utilizados para a determinação tanto de MPS quanto do Carbono Orgânico Particulado (COP) deverão ser armazenados nas mesmas placas plásticas de petri em que foram fornecidos e mantidos congelados até a sua chegada ao laboratório.

Para a análise de Carbono Orgânico Dissolvido (COD), um volume de 1.000 mL do filtrado deverá ser transferido para frascos de plástico (PP ou PE) contendo 1 mL de ácido fosfórico e mantido refrigerado a 4º C até chegada ao laboratório de análise.

Em laboratório, o MPS deverá ser analisado através do método gravimétrico. Para a obtenção do carbono orgânico particulado (COP), os filtros deverão ser mantidos em uma atmosfera ácida por 24 h para exclusão do carbono inorgânico e, em seguida, oxidados a 925 ℃ com oxigênio ultra puro. Já as amostras destinadas à análise do carbono orgânico dissolvido (COD) deverão ser acidificadas com ácido clorídrico (HCl 2N), purgadas com ar puro e posteriormente submetidas à oxidação catalítica em alta temperatura. Os constituintes da mistura de gases serão separados através de uma coluna cromatográfica e detectados em função de suas termo-condutividades.

Ecotoxicidade Aguda e Crônica

Para avaliação da ecotoxicidade 4.000 mL de água do mar serão coletados e acondicionados em frascos de plástico (PE ou PP) devidamente descontaminados. Tais frascos deverão ser colocados imediatamente em geladeira e mantidos resfriados a 4ºC sem congelamento até a sua chegada ao laboratório, onde deverão ser feitas análises de toxicidade, sem diluição, segundo as normas NBR 15350 (toxicidade crônica) e NBR 15308 (toxicidade aguda).

Amostras retiradas de garrafa tipo go-flo

Das garrafas tipo go-flo serão retiradas as subamostras para análise de btex e de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP), hidrocarbonetos alifáticos (N-ALCANOS/MCNR), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (hpa) e metais, nesta ordem, conforme descrito a seguir:

Benzeno, Tolueno, Etil-benzeno e Xileno (BTEX)

A subamostra para análise de BTEX deverá ser acondicionada em frascos de vidro de 40 mL com tampa de teflon, contendo de 2 a 4 gotas de HCl 1:1 em seu interior. Esta transferência da garrafa oceanográfica para os frascos deverá ser feita evitando-se deixar bolhas de ar no interior dos frascos, devendo as amostras ser colocadas imediatamente em geladeira e mantidas resfriadas a 4ºC, sem congelamento, até a sua chegada ao laboratório de análises.

Hidrocarbonetos

Para a análise de Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP), Hidrocarbonetos Alifáticos (n-alcanos/MCNR) e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) deverão ser coletados 4.000 mL. Estes quatro litros de água deverão ser subamostrados diretamente da garrafa para frascos de vidro âmbar com tampa de teflon, previamente descontaminados com diclorometano ou hexano, e as amostras mantidas sob refrigeração a 4º C, sem congelamento, até que seja iniciado o procedimento de extração no laboratório.

A fração contendo os HPA's será concentrada em evaporador rotatório e analisada por cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas

(CG/EM), enquanto que os HTP's e os Hidrocarbonetos Alifáticos serão identificados e quantificados por cromatografia em fase gasosa com detector de ionização por chama (CG/DIC).

As mesmas condições de temperatura exigidas para a conservação das amostras a bordo deverão mantidas durante todas as etapas do transporte das amostras para o laboratório de destino das análises. As amostras refrigeradas deverão ser enviadas em gelo comum e as congeladas em gelo seco.

Metais Fração Dissolvida (Al, As, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr e Hg)[2]

Para a análise de metais deverão ser coletados 1.000 mL, sendo 500 mL destinados apenas para a análise do metal Hg. Tais amostras deverão ser armazenadas em frascos de plástico (PP ou PE) de 500 mL, previamente descontaminados com ácido nítrico (HNO_3 1:1) e posterior enxágüe com água ultra-pura. As amostras deverão ser preservadas com a adição de gotas de HNO_3 até pH <2, e mantidas refrigeradas a 4 ℃ até a realização das análises em laboratório.

No laboratório metade do volume coletado será filtrado e metade será analisada sem passar por processo de filtração. Tais amostras serão analisadas através do método EPA 6020, utilizado para determinação multielementar de analitos por ICP-MS em amostras ambientais.

A técnica de ICP-MS consiste na medição de íons produzido por um plasma de argônio, de rádio-frequência indutivamente acoplado, onde as amostras do analito presentes na amostra são nebulizadas e o aerosol resultante é arrastado por gás argônio para a tocha onde se encontra o plasma. O equipamento utilizado deverá ter sistema próprio para recebimento de amostras de alta salinidade. Os íons produzidos nas altas temperaturas do plasma são posteriormente carreados pelo gás argônio e introduzidos, por meio de uma interface, no espectrômetro de massa, onde são selecionados de acordo com a sua razão carga/massa. Um dispositivo fotomultiplicador é utilizado para detecção e quantificação do sinal gerado pela interação dos íons com a célula fotomultiplicadora de elétrons, que é proporcional à concentração de elementos na amostra.

[2] Prevê-se uma análise dos resultados obtidos nas 4 primeiras campanhas, de forma a verificar a pertinência da continuidade desta análise.

A análise do metal mercúrio (Hg) deverá ser feita através do método EPA 245.2 (Análise por CV/AAS), podendo ser utilizados, como alternativas, os métodos EPA 245.1 ou EPA 7470.

A **Tabela II.7.1.2-6**, apresentada a seguir, fornece um resumo das metodologias de coleta, preservação e análise a serem empregadas para a determinação da concentração dos parâmetros a serem analisados na água do mar, indicando também os limites de detecção dos vários métodos, quando aplicável. A única exceção é para os nutrientes, cujas metodologias de análise e limites de detecção encontram-se apresentados separadamente, na **Tabela II.7.1.2-8**.

Tabela II.7.1.2-6 - *Metodologias de coleta, preservação e análise para as amostras de água, incluindo os limites de detecção dos métodos.*

Parâmetros		Prof.	Metodologia			Limite de Detecção
			Coleta	Preservação	Análise	
Temperatura e Salinidade*		Coluna d´água	CTD	n/a	CTD	n/a
Transparência da água*			Disco de Secchii	n/a	Disco de secchii	n/a
Oxigênio Dissolvido (OD)*		A 1 m da superfície	Transferência da garrafa Niskin para frasco de OD de 300 mL	Fixação com $MnSO_4$ e KI	Método de Winkler (CNEXO, 1983)	0,06 mg/L
pH*			Transferência de 100 mL da garrafa Niskin para frasco de vidro	n/a	Potenciometria direta (Grasshoff et al., 1983)	n/a
Nutrientes (NH_4, NO_2, NO_3, PO_4, Si)			Transferência de 5.000 mL da garrafa Niskin para frascos de plástico (PE ou PP)	Congelamento	Tabela 7	Tabela 7
Material particulado em suspensão (MPS)**			Transferência de 2.000 a 4.000 mL da garrafa Niskin para frascos de plástico (PE ou PP) p/ filtragem em filtros de fibra de vidro, ainda a bordo para análise de MPS e COP e coleta de 1.000 mL do filtrado para análise de COD	Armazenamento dos filtros em placas plásticas de petri, posteriormente colocadas dentro de sacos tipo ziplock, seguido de congelamento	Método Gravimétrico	0,1 mg/L
Carbono Orgânico Total (COT)	Fração Particulada				Exposição dos filtros a uma atmosfera ácida por 24 h, seguida de oxidação com oxigênio ultrapuro	
	(COP)					
	Fração Dissolvida			Transferência do filtrado para frascos de vidro âmbar contendo ácido fosfórico (10%), seguidos de refrigeração	Acidificação seguida de oxidação catalítica em alta temperatura	
Toxicidade Aguda (*Mysidopsis juniae*) e Crônica (*Lytechinus variegatus*)			Transferência de 4.000 mL da garrafa Niskin para frascos de plástico (PE ou PP)	Refrigeração a 4℃, sem congelamento	NBR 15350 (crônica) e	n/a

Continua

Tabela II.7.1.2-7 *(Conclusão)*

Parâmetros	Profundidade (M)	Metodologia			Limite de Detecção
		Coleta	Preservação	Análise	
Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno (BTEX)		Transferência de 40 mL da garrafa Go-flo para frasco de vidro âmbar com tampa de teflon	HCl até pH<2 Refrigeração a 4℃, sem congelamento	EPA 502.2 ou EPA 8260	1 µg/L
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo - HTP				EPA 8015-B (CG-DIC); EPA 3630; EPA 3510	10 µg/L
Hidrocarbonetos Alifáticos (n-alcanos/MCNR)					
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPA (16 prioritários da EPA)		Transferência de 4.000 mL da garrafa Go-flo para frascos de vidro âmbar com tampa de teflon	Refrigeração a 4℃, sem congelamento até extração no laboratório	EPA 8270-C (CG-EM); EPA 3630; EPA 3510	0,005 µg /L
Metais Fração Dissolvida (Al, As, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb e Cr)		Transferência de 1.000 mL da garrafa Go-flo para frascos de plástico (PP ou PE) de 500 mL	HNO_3 até pH<2 Refrigeração a 4℃, sem congelamento	EPA 6020 – ICP-MS	Al: 0,2 / As: 0,1 / B: 0,5 / Fe: 0,2 / Mn: 0,05 / Cu: 0,1 / Zn: 0,2 / Cd: 0,05 / Ni: 0,1 / Ba: 0,1 / V: 0,2 / Pb: 0,05 / Cr: 0,1 (µg/L)
Hg (Fração Dissolvida)	A 1 m da superfície			EPA 245.2 – CVAA (ou EPA 245.1 ou EPA 7470)	Hg: 0,05 (µg/L)

Tabela II.7.1.2-8 - *Metodologias de análise dos nutrientes e limites de detecção*

Parâmetros	Método de Análise	Limite de Detecção
Amônia (NH_4)	Método azul de indofenol e análise por colorimetria (Parson et al, 1984)	0,05 µM
Nitrito (NO_2)	Método de diazotação e análise por colorimetria (Grasshoff et al, 1983)	0,02 µM
Nitrato (NO_3)	Redução em coluna de Cd-Cu seguido de diazotação e análise por colorimetria (Grasshoff et al, 1983)	0,05 µM
Fosfato (PO_4)	Ortofosfato - método fosfomolibídico e Fosfato total – digestão em meio ácido e análise por colorimetria (Grasshoff et al, 1983)	0,02 µM
Silicato (Si)	Método silicomolibídico e análise por colorimetria (Grasshoff et al., 1983).	0,1 µM

Compartimento Sedimento

Os parâmetros propostos para avaliação do compartimento sedimento na área de influência da pluma do emissário submarino do Pólo Atalaia são:

- Granulometria
- Teor de Carbonatos
- Carbono orgânico, Nitrogênio Total e Fósforo orgânico e inorgânico
- Metais totais e na fração biodisponível (Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr, As, B e Hg)
- Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP)
- Hidrocarbonetos alifáticos (n-alcanos/MCNR)
- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (16 prioritários e alquilados)
- Foraminíferos (microfauna)
- Endofauna (macrofauna)

As amostras de sedimento serão coletadas em triplicata em cada estação, com o auxílio de um coletor pontual tipo box-corer ou Van Veen, o equipamento que se mostrar mais adequado para se trabalhar na área de interesse, uma vez que, a faciologia é predominantemente arenosa, embora a área próxima ao ponto de descarte do emissário seja passível de amostragem com box-corer. Serão realizados testes dos equipamentos disponíveis no mercado na tentativa de selecionar o equipamento que mais se adeque à faciologia da área e permita uma maior qualidade na obtenção das amostras.

Para as análises de granulometria, teor de carbonatos e endofauna (macrofauna) deverão ser sub-amostrados os primeiros 10 cm da camada do sedimento. Para as análises de Carbono, Nitrogênio e Fósforo (CNP), Metais, Hidrocarbonetos e Foraminíferos (microfauna) deverão ser sub-amostrados apenas os primeiros 2 cm da camada do sedimento, observando-se os mesmos critérios adotados para a coleta de amostras destinadas as análises granulométricas e do teor de carbonatos.

Apresenta-se, a seguir, um resumo da metodologia de coleta e preservação dos vários parâmetros a serem analisados.

Granulometria e Teor de Carbonatos

As três amostras coletadas para a análise de granulometria deverão ser colocadas em sacos plásticos tipo *zip lock* ou potes plásticos (PE ou PP) c/ boca larga e tampa de rosca e mantidas refrigeradas até chegada ao laboratório de análise. Para a realização destas análises são necessários 300 g de sedimento.

Para a análise de granulometria, o sedimento contido em cada amostra deverá ser seco em estufa com temperatura inferior a 40℃ ou liofilizado, até obtenção de peso constante, após o qual deverá ser separado em peneiras com as seguintes aberturas de malha (2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm e 0,062 mm), seguindo a metodologia descrita por Folk (1968).

Para a análise da fração mais fina (inferior a 0,062mm) deverá ser utilizado o método de pipetagem ou de difração a laser em analisador de partículas.

Da mesma forma que para granulometria, a análise do teor de carbonato de cálcio prevê a secagem do sedimento em estufa com temperatura inferior a 40℃, até obtenção de peso constante. Finda esta etapa, as três amostras deverão ser submetidas a um processo de descarbonatação com ácido clorídrico, com o Teor de Carbonatos correspondendo à diferença entre o peso inicial e final de cada amostra.

Carbono Orgânico, Nitrogênio Total e Fósforo Orgânico e Inorgânico (CNP)

As três amostras coletadas para a análise de CNP deverão ser colocadas em sacos plásticos tipo *zip lock* ou potes plásticos (PE ou PP) c/ boca larga e tampa de rosca e mantidas congeladas até chegada ao laboratório. Lá serão retiradas subamostras para as análises dos três elementos. Para a análise destes parâmetros são necessários 100 g de sedimento.

As subamostras para as análises de Carbono Orgânico (C) e Nitrogênio Total (N) deverão passar por um processo de combustão em alta temperatura e posteriormente injetadas em um Analisador Elementar CHN, sendo que antes da combustão, a subamostra referente ao Carbono Orgânico deverá ser submetida a um processo de descarbonatação.

Para análise de Fósforo (P) será utilizado do método de Grasshoff *et al.* (1993) e a fração orgânica através da diferença entre o Fósforo Total e a fração inorgânica, esta última determinada pelo método de ignição proposto por Aspila (1976).

Metais Totais e Fração biodisponível (Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr, As, B, Hg)

A coleta de sedimento para análise de metais deverá ser feita com uma colher de plástico e as amostras armazenadas em potes cilíndricos de plástico (PE ou PP) com boca larga e tampa de rosca e mantidas congeladas até a sua chegada no laboratório. Para análise de metais são necessários 100 mL de amostra.

No laboratório, as amostras deverão ser analisadas através dos seguintes métodos: EPA 3052 (Digestão ácida - HNO3, HCl, HF em microondas pressurizado); EPA 6010-C (Análise por ICP OES); EPA 3050 ou EPA 3051 (fração biodisponível). A única exceção é o metal mercúrio (Hg), em que a análise deverá ser feita através do método EPA 0245.5 (Análise por CV/AAS).

Hidrocarbonetos

A coleta de sedimento para a análise de hidrocarbonetos deverá ser feita com uma colher de metal e as amostras armazenadas em vasilhames de alumínio, previamente descontaminados em forno mufla acima de 400ºC, e mantidas congeladas até a sua chegada ao laboratório. Para a análise destes parâmetros são necessários 200 g de sedimento.

Para a determinação da concentração de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP) deverão ser empregados os seguintes métodos da EPA: EPA 8015-B e EPA 3540 C.

Para a determinação dos Hidrocarbonetos Alifáticos (n-alcanos/MCNR), os métodos a serem empregados são: EPA 8015-B; EPA 3540-C + EPA 3630 (Extração Soxhlet + *cleanup* + CG-FID).

Para análise dos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) será feita de acordo com os seguintes métodos: EPA 8270-C; EPA 3540 + EPA 3630 (Extração Soxhlet + *cleanup* + CG-EM).

Foraminíferos (microfauna)

As três amostras destinadas à análise de foraminíferos deverão ser extraídas dos primeiros 2 cm da camada do sedimento e acondicionadas em potes cilíndricos de plástico com boca larga e tampa de rosca, etiquetadas e fixadas com corante rosa bengala, diluído em álcool 70%.

Ao chegar ao laboratório, o material deverá ser lavado em malha 0,063 mm, sendo utilizados 20 cm^3 de sedimento seco para a contagem, com possível quarteamento de acordo com a densidade das amostras.

Cada amostra analisada deverá gerar duas lâminas: uma com os primeiros 300 exemplares de foraminíferos e outra com todos os indivíduos corados, denominada de fauna viva (FV). Na impossibilidade de obtenção de 300 espécimes na amostra, será utilizado o número máximo de espécimes coletados no volume de sedimento considerado (20 cm^3).

Para análise dos foraminíferos deverão ser utilizadas a fauna total (FT) e a fauna viva (FV). A FV registra os eventos de curta duração, sendo assim, considerada apropriada para detectar variações sazonais ou impactos agudos. Por outro lado, os componentes da FT representam um período maior de tempo e, portanto, refletem melhor as condições dominantes na região. A partir da FT também serão identificadas as biofácies. Adicionalmente, será feita uma avaliação de ocorrências de anomalias ou deformações nas carapaças.

Os valores de riqueza (S), números de indivíduos (n), diversidade (“H” e “α”), equitatividade (J), dominância (D) e *standing stock* (Ss) serão os parâmetros de estrutura da comunidade avaliados e deverão ser comparados entre as estações gerais da malha e as controle, respeitando as diferentes batimetrias e faciologias.

Endofauna (macrofauna)

As três amostras coletadas para análise da endofauna deverão ser extraídas dos primeiros 10 cm da camada do sedimento e acondicionadas em potes cilíndricos de plástico c/ boca larga e tampa de rosca, etiquetadas e fixadas com formaldeído 40% neutralizado com tetraborato de sódio e diluído a 4%.

Ao chegar ao laboratório as amostras deverão ser lavadas com uma mangueira de baixo fluxo de água em peneira de 0,5 mm e transferidas para álcool 70%, para posterior triagem sob microscópio estereoscópico e separação em grandes grupos taxonômicos (Mollusca, Crustacea, Annelida e Outros). Apenas Mollusca, Crustacea e Annelida, grupos normalmente mais numerosos neste tipo de amostra, serão enviados a especialistas para identificação específica. No caso de Mollusca, deverão ser somente contabilizados os animais vivos.

A análise dos dados consistirá na avaliação de riqueza específica, densidade, diversidade, equitatividade e abundância total. Estas informações deverão ser comparadas entre as várias estações de monitoramento e entre a área sob a influência da pluma e a área controle, respeitando as diferentes batimetrias e faciologias.

A **Tabela II.7.1.2-9** apresenta um resumo das metodologias de coleta, preservação e análise a serem empregadas para a determinação da concentração dos parâmetros a serem analisados no sedimento, indicando também os limites de detecção dos vários métodos, quando aplicável.

Tabela II.7.1.2-9 - Metodologias de coleta, preservação e análise para as amostras de sedimento, incluindo os limites de detecção dos métodos

Parâmetros	Estrato	Metodologia			Limite de Detecção
		Coleta	Preservação	Análise	
Granulometria	0-10 cm	Transferência de 300 g de sedimento para sacos tipo *ziplock* ou potes plásticos (PP ou PE) c/ tampa de rosca, previamente descontaminados	Refrigeração	Separação segundo Folk (1968). Fração inferior a 0,062mm determinada por pipetagem ou laser.	n.e.
Teor de Carbonatos				Diferença após acidificação (descarbonatação para COT).	n.e.
Carbono Orgânico	0-2 cm	Transferência de 100 g de sedimento para sacos tipo *ziplock* ou potes plásticos (PP ou PE) c/ tampa de rosca, previamente descontaminados	Congelamento	Descarbonatação e Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHN.	0,2 mg/g
Nitrogênio Total				Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHN.	0,1 mg/g
Fósforo Total (orgânico e inorgânico)				Fósforo Total segundo o método de Grasshoff *et al.* (1993) e fração orgânica determinada pela diferença entre o fósforo total e fósforo inorgânico, seguindo o método de ignição proposto por Aspila (1976).	n.e.
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)		Transferência de 200 g de sedimento com colher de metal para vasilhames de alumínio, previamente descontaminados	Congelamento	EPA-8015-B; EPA 3540-C	10 µg/kg
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (16 prioritários e alquilados)				EPA 8270-C; EPA 3540 + EPA 3630 (Extração Soxhlet + *cleanup* + CG-EM)	0,01 mg/kg

Continua

Tabela II.7.1.2-10 (conclusão)

Parâmetros	Estrato	Metodologia			Limite de Detecção
		Coleta	Preservação	Análise	
Hidrocarbonetos Alifáticos (n-alcanos/MCNR)	0-2 cm	Transferência de 200 g de sedimento com colher de metal para vasilhames de alumínio, previamente descontaminados	Congelamento	EPA 8015-B; EPA 3540-C + EPA 3630 (Extração Soxhlet + *cleanup* + CG-FID)	0,01 mg/kg
Metais Totais e Fração biodisponível (Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr, As, B)*		Transferência de 100 g de sedimento com colher de plástico para potes cilíndricos, de plástico (PE ou PP), c/ boca larga e tampa de rosca, previamente descontaminados		EPA 3052 (Digestão ácida - HNO_3, HCl, HF em microondas pressurizado); EPA 6010-C (Análise por ICP OES); EPA 3050 ou EPA 3051 (fração biodisponível)	Ba: 0,1 / Cu: 0,2 / Fe: 1 / Mn: 0,3 / V: 0,5 / Al: 1 / B: 0,5 / Cr: 0,3 / Pb: 0,1 /Cd: 0,1 / Zn: 0,2 / Ni: 1 / As: 0,1 (mg/kg)*
Hg (Total e Fração biodisponível)			Congelamento	EPA 0245.5 (Análise por CV/AAS)	Hg: 0,01 mg/kg
Foraminíferos (microfauna)		Transferência do sedimento para potes cilíndricos de plástico (PE, ou PP), com boca larga e tampa de rosca	Fixação com rosa de bengala diluído em álcool 70%	Contagem de 20 cm^3 de sedimento seco, após lavagem em malha 0,063 mm. Determinação de Fauna Total (FT) e Fauna Viva (FV).	n/a
Endofauna (macrofauna)	0-10 cm	Transferência do sedimento para potes cilíndricos de plástico (PE, ou PP), c/ boca larga e tampa de rosca	Fixação com formaldeído 40% neutralizado com tetraborato de sódio e diluído a 4%	Triagem de amostras sob microscópio estereoscópico, para separação por grandes grupos, após lavagem com água e passagem por peneira de 0,5 mm.	n/a

Partindo-se do pressuposto de que o grau de influência da pluma diminui à medida que o efluente se afasta do ponto de descarte e não se observa influência da pluma na área escolhida como controle, deverão ser utilizadas análises de agrupamento de forma a verificar a similaridade entre os valores encontrados para as várias estações em cada área e entre a região de entorno do emissário e a área controle, respeitando as diferentes batimetrias e faciologias, devendo qualquer diferença ser testada estatisticamente.

Os dados de granulometria deverão ser utilizados na interpretação de parâmetros biológicos e químicos obtidos para o sedimento, como os valores de Carbono (C), Nitrogênio (N) e Fósforo (P). Da mesma forma, as informações referentes aos contaminantes deverão ser integradas e interpretadas considerando-se as demais características físico-químicas do sedimento.

Os níveis encontrados para os contaminantes deverão ser comparados com as informações pretéritas geradas para a área e com dados da literatura, além de relacionados aos valores-guia de qualidade de sedimentos marinhos definidos

pela NOAA e pela *Environment Canada*, tais como ERL/ERM (*effects range low / effects range medium*) e TEL/PEL (*threshold effects level probable effects level*).

Para cada campanha realizada, deverão ser produzidos os seguintes mapas:

- Mapas de distribuição faciológica;
- Mapas de distribuição de contaminantes e nutrientes;
- Mapas de distribuição das biofácies;
- Mapas de distribuição espacial dos grupos taxonômicos dominantes em cada estação, com a utilização de gráficos tipo pizza por estação, plotados em cima do mapa faciológico da área.

4.4) ***Cronograma de execução do monitoramento***

A **Tabela II.7.1.2-11**, apresentada a seguir, detalha o cronograma de execução do monitoramento da região de entorno do emissário submarino PAP-1 e área controle.

Note-se, no cronograma, que após as quatro primeiras campanhas (correspondente a dois anos de monitoramento) deverá ser entregue um relatório consolidado, no qual deverá ser indicado o período do ano selecionado (2º ou 4º trimestre, indicados em amarelo) para o monitoramento contínuo do emissário. Portanto, a partir da 5ª campanha do Projeto a entrega dos relatórios de monitoramento passará a ter uma periodicidade anual.

Ressalta-se que os períodos sinalizados no cronograma para a entrega dos relatórios se baseiam na realização das campanhas nos meses de dezembro e/ou julho de cada ano e em prazos de 2 e 4 meses para elaboração dos Relatórios de Campo e de Resultados, respectivamente, e de 60 dias após a entrega do Relatório de Resultados da 4ª campanha para consolidação dos resultados dos dois primeiros anos de monitoramento e confecção do Relatório Consolidado.

Adicionalmente, para facilitar o acompanhamento do Projeto por esta CGPEG, prevê-se a entrega dos Relatórios de Campo e de Resultados de cada campanha conjuntamente.

Tabela II.7.1.2-11 - *Cronograma previsto para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental do Emissário do Ativo de Produção Sergipe-Mar (PME).*

PME	1º ano				2º ano				3º ano				4º ano ...			
	2011 - 2012				2012 - 2013				2013 - 2014				2015 - 2016			
	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T	º T
Execução das campanhas				1ª		2ª		3ª		4ª						
Relatórios de Campo					1º		2º		3º		4º					
Relatórios de Resultados					1º		2º		3º		4º					
Relatório Consolidado[3]																
Relatório Anual Monitoramento														...		...

1º T (MAR / **ABR** / MAI) ; 2º T (**JUN** / JUL / AGO) ; 3º T (SET / OUT / **NOV**) ; 4º T (DEZ / JAN / FEV)

5) Responsável Técnico

Apresenta-se a seguir os profissionais envolvidos na elaboração deste projeto.

5.1) Responsáveis pela Elaboração do Projeto

Nome	Formação	CTF	Conselhos Regionais
Andrea Gallo Xavier	Oceanógrafa	58617	-
Graziella Feitoza Conceição	Bióloga	1801397	-
Maria Eulália Rocha Carneiro	Bióloga	2216330	N12879/02-D

6) Referências bibliográficas

ASPILA, K.I., ARGEMIAN, H. E CHAU, A.S.Y., 1976. ***A semi-automated method for the determination of inorganic, organic and total phosphorus in sediments*. Analyst,** 101: 187-197.

CNEXO, 1983. ***Manuel des analises chimiques au mileu marin*. AMINOT**, A. &

[2] Relatório com a consolidação dos dados dos 2 (dois) primeiros anos de monitoramento e a proposição do período do ano para monitoramento contínuo enquanto durar o descarte de água produzida através do emissário.

CHAUSSEPIED, M. (EDS), CNEXO-BNDO, BREST, 395PP.

FOLK, R. L. ***Petrology of Sedimentary Rocks***. Hemphill Publishing Company, 170p. Austin, Texas – USA, 1968.

GRASSHOFF, M.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. ***Methods of Seawater Analysis. Second, revised and extended edition*. New York, Verlag Chemie**, 1983, 317 p.

KRAMER, K.J.M. **Biomonitoring of coastal waters and estuaries**. CRC Press, 1994, 327 p

NOAA. **Sampling and analytical Methods of the National Status and Trends Program – National Benthic Surveillance and Mussel Watch Projects** 1984-1992. **Compheensive descriptions of complementary Measurements, Vol. II. G.G. lauenstein** & A.Y. Cantillo (Eds.). NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 71. 1993.

NOAA. ***Sampling and analytical Methods of the National Status and Trends Program: Mussel Watch Project*. 1993-1996 Update. G.G. lauenstein** & A.Y. Cantillo (Eds.). NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 130. 1998.

II.7.1.2.2 - Projeto de Monitoramento de Plataformas Representativas da Atividade de Produção (PMPR)

O Parecer Técnico do IBAMA N° 364/08 apresenta a análise do Projeto de Caracterização Regional para a Bacia de Sergipe/Alagoas – PCR-SEAL, que foi encaminhado pela Petrobras UN-SEAL por meio da Carta 0832/2007, no âmbito do processo de licenciamento ambiental do Sistema de Produção, no Campo de Piranema (Processo IBAMA Nº 02022.009279/04).

No referido parecer técnico sobre o PCR-SEAL o IBAMA solicitou a continuidade na avaliação do entorno das plataformas, que já haviam sido estudadas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), através de contrato com a Petrobras, no período de 2001 a 2003. Este estudo intitulado “Monitoramento da plataforma continental dos estados de Sergipe e Alagoas sob influência de atividades petrolíferas”

(PETROBRAS, 2004) identificou concentrações mais elevadas de metais e hidrocarbonetos nos sedimentos do entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9.

Embora estas plataformas não descartem água produzida, ainda assim foram observadas concentrações mais altas de HPAs e de alguns metais no entorno das mesmas. Portanto, a fim de contribuir para uma melhor compreensão do comportamento destes contaminantes nesta região propõem-se estudo químico mais detalhado no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9.

Como parte das ações propostas no PCR-SEAL foi realizada, em setembro de 2008, a campanha de campo para a caracterização geológica da Plataforma Continental visando à revisão e complementação dos mapas faciológicos da bacia de Sergipe-Alagoas. Aproveitando a oportunidade logística foi realizada coleta de amostras de sedimento no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9.

1) Objetivos

- Atender à solicitação do PT Nº 364/08 quanto ao monitoramento das concentrações de alguns metais e HPAs no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9 no compartimento sedimento;
- Avaliar alterações nas concentrações de metais e hidrocarbonetos de petróleo no sedimento, em decorrência das atividades das plataformas de produção;
- Proporcionar uma melhoria contínua da gestão ambiental da região.

2) Malha Amostral

Para o planejamento amostral do estudo de reavaliação das condições ambientais das plataformas foram considerados os seguintes aspectos:

- Foram utilizadas informações contidas nos mapas de obstáculos da Petrobras (Sistema de Gerenciamento de Obstáculos – SGO) para a escolha das estações de amostragem no entorno das plataformas e áreas de referência;

- Manutenção das estações no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9 utilizadas no estudo pretérito realizado pela UFS, localizadas a 100 m e 500 m, garantindo condições de segurança, de modo a evitar estruturas submarinas;
- Uma vez que não havia clareza no relatório da UFS sobre a distância das estações controle em relação às plataformas e se as mesmas apresentavam características granulométricas similares, foram escolhidas outras estações de controle;
- As estações de controle foram escolhidas em áreas que variaram de 3 a 8 km das plataformas. A escolha destas procurou garantir que estivessem a uma distância segura de obstáculos de fundo (dutos, poços de perfuração, etc.), além de procurar garantir a manutenção das características granulométricas similares às respectivas áreas das plataformas de produção.

3) ***Plataforma PGA-1***

As amostragens de sedimento foram realizadas em triplicata numa malha tetra-radial, concêntrica à locação da unidade e alinhada com as isóbatas, com estações dispostas a 200 e 500 m do ponto central onde está instalada a unidade, totalizando oito estações **Figura II.7.1.2-5** Devido à presença de obstáculos de fundo e para aumentar a segurança da operação de coleta no entorno da plataforma PGA-1, as estações localizadas originalmente a 100 m do centro da plataforma foram deslocadas para 200 m.

A cerca de 5 km da PGA-1 foi posicionada uma área de referência de 500 m de raio, dentro da qual foram posicionadas 4 estações de escolhidas de forma aleatória, com coleta de 3 réplicas em cada uma delas.

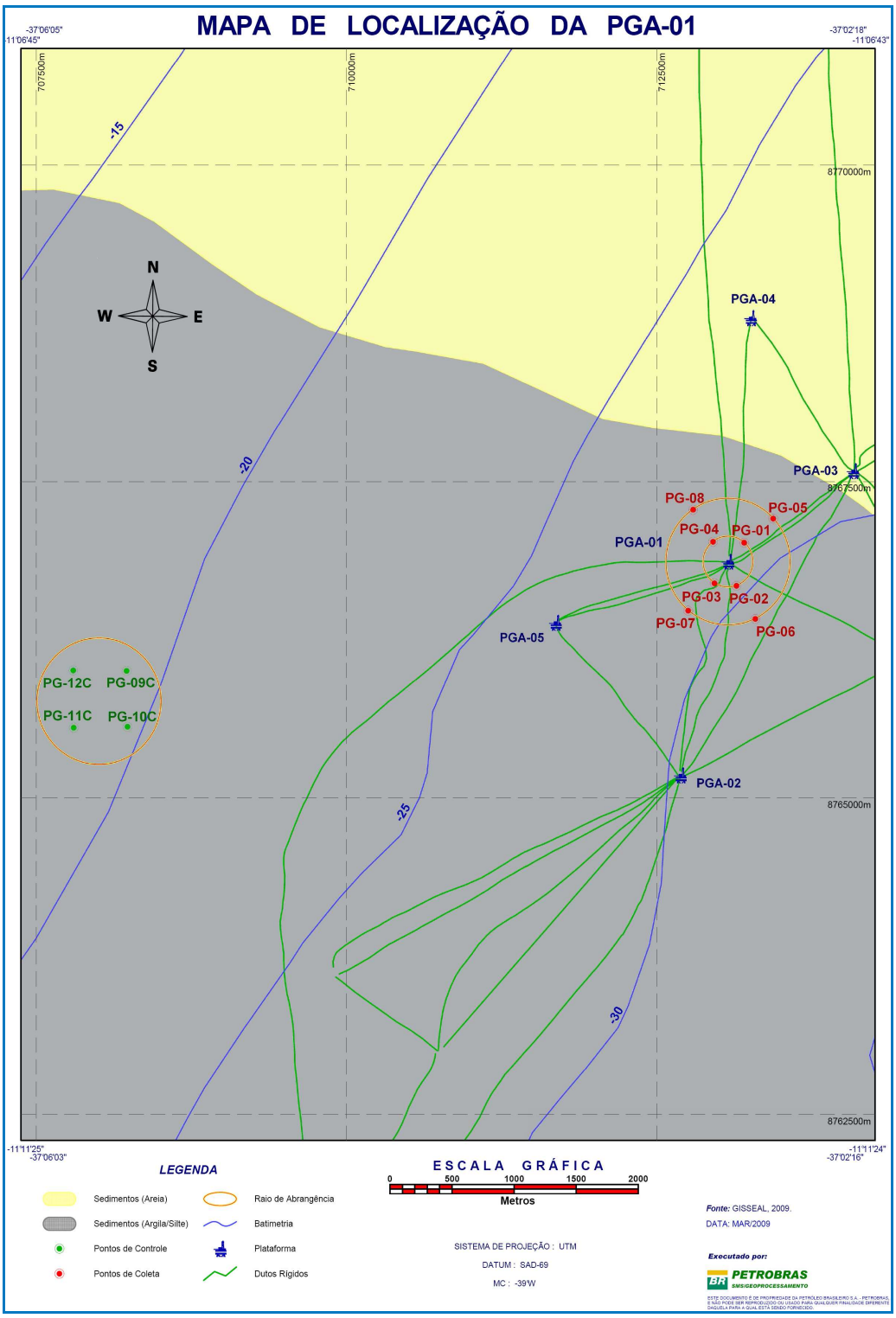


Figura II.7.1.2-5 - *Localização das estações de coleta e área de referência para a Plataforma PGA-1.*

4) Plataforma PCM-9

As amostragens de sedimento foram realizadas em triplicata numa malha concêntrica à locação da unidade, com 2 estações dispostas a 100 e 200 m e 4 estações dispostas a 500 m do ponto central onde está instalada a unidade, totalizando oito estações **Figura II.7.1.2-6**. A escolha de 2 estações nos raios de 100 e 200 m visou manter o número total de estações de coleta entre as plataformas PGA-1 e PCM-9 bem como as distâncias monitoradas nos levantamentos pretéritos.

Para o monitoramento da plataforma PCM-9 foram selecionadas duas áreas de referência em função das diferentes faciologias observadas nas estações selecionadas. As áreas de referência AR (areia) e AG (argila), com de 500 m de raio, estão localizadas a cerca de 3 km da unidade de produção (**Figura II.7.1.2-6**), dentro das quais foram posicionadas duas estações escolhidas de forma aleatória, com coleta de três réplicas em cada uma delas.

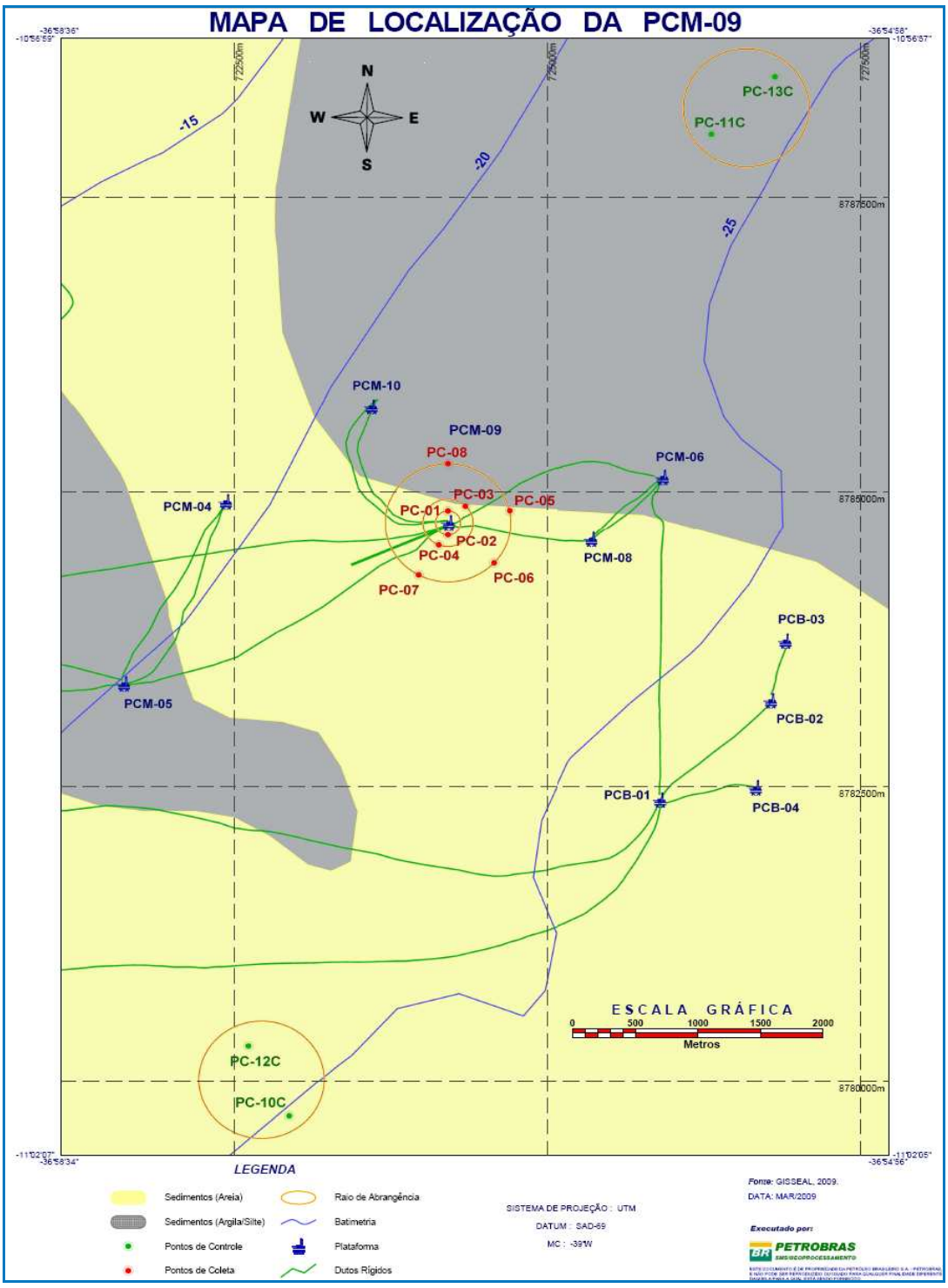


Figura II.7.1.2-6 - *Localização das estações de coleta e área de referência para a Plataforma PCM-9.*

5) Periodicidade das Coletas

O monitoramento no entorno das plataformas de produção PGA-1 e PCM-9 descrito foi realizado em novembro 2008. A análise crítica dos resultados obtidos nesta campanha em comparação com os dados pretéritos disponíveis deverá subsidiar a decisão sobre a validade ou não de continuidade do monitoramento do entorno destas plataformas, uma vez que estas não descartam água produzida no mar.

6) Parâmetros Selecionados para o Monitoramento e Metodologias de Coleta e Análise

Os parâmetros químicos que serão analisados nos sedimentos coletados no entorno das plataformas PGA-1 e PCM-9 são: granulometria, carbonatos, metais totais e fracamente ligados (Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Ni, Ba, V, Pb, Cr, Hg, As, B), Hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP), Hidrocarbonetos alifáticos (n-alcanos/MCNR) e Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (16 prioritários e alquilados). As metodologias de análise serão as mesmas descritas na **Tabela II.7.1.2-9**. Considerando a Incorporação do FPSO SEVAN Piranema ao PMPR

Caso o FPSO SEVAN Piranema venha de fato a descartar água produzida, conforme mencionado no capítulo III, esta plataforma deverá ser incluída no PMPR como plataforma representativa.

Após a instalação da planta de tratamento de água produzida e início do descarte, a unidade passará a ser monitorada como uma das plataformas representativas do PMPR, iniciando-se o monitoramento da água do mar e, se for necessário, do sedimento.

Ressalta-se que a inclusão de Piranema no PMPR será precedida de solicitação prévia de anuência à CGPEG/IBAMA para tal, onde serão incluídas, as características de descarte previstas, resultados da modelagem computacional de dispersão da pluma de água produzida. A partir da definição destas características serão propostas a malha amostral, a metodologia de coleta e os parâmetros a serem monitorados, função das peculiaridades desta unidade de produção.

7) Cronogramas

O **Quadro II.7.1.2-1** detalha o cronograma do projeto PME. Observa-se no cronograma do PME, que após os dois primeiros anos de monitoramento deverá ser entregue um relatório consolidado, no qual deverá ser indicado o período do ano selecionado (segundo ou quarto semestre, indicados em amarelo) para o monitoramento contínuo ao longo dos anos de operação do emissário. Portanto, a partir de 2012 passarão a ser entregues relatórios anuais de monitoramento, sempre seis meses após a execução da campanha anual.

Caso esta proposta seja aprovada, deverá ser encaminhado no âmbito do PMPR, no prazo de seis meses, um relatório com a avaliação comparativa dos resultados da campanha realizada no entorno das plataformas PCM-9 e PGA-1, em novembro de 2008 com dados pretéritos coletados entre 2001 e 2003.

Quadro II.7.1.2-1 - *Cronograma detalhando o PME.*

PME	2010				2011				2012				2013			
	1º t	2º t	3º t	4º t	1º t	2º t	3º t	4º t	1º t	2º t	3º t	4º t	1º t	2º t	3º t	4º t
Execução das campanhas																
Relatórios de Campanha																
Relatório consolidado dos 2 primeiros anos de monitoramento																
Relatório Anual de Monitoramento																

Período alternativo

8) Referências Bibliográficas

APHA, 1995. ***Standard Methods for the examination of wastewater* – 19th edition, Washington,** DC.

PETROBRAS, 2004. ***Monitoramento da plataforma continental dos estados de Sergipe e Alagoas sob influência de atividades petrolíferas*. Relatório**

Técnico. C o n t r a t o Nº 120.2.053.01-7 FAPESE/PETROBRAS e Convênio Nº 0 8/2 0 0 1 FAPESE/UFS.

9) ***Responsável Técnico***

Apresenta-se a seguir os responsáveis técnicos pela elaboração deste projeto.

9.1) ***Responsáveis pela Elaboração do Projeto***

Nome	Formação	CTF	Conselhos Regionais
Andrea Gallo Xavier	Oceanógrafa	58617	-
Graziella Feitoza Conceição	Bióloga	1801397	-
Maria Eulália Rocha Carneiro	Bióloga	2216330	N12879/02-D

II.7.1.3 - Subprograma Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas – PRMEA

A proposta da PETROBRAS para a implementação de um programa único de Monitoramento Regional de Praias, incluindo tartarugas marinhas, mamíferos marinhos, peixes e aves, assim como quaisquer outras ocorrências e anormalidades que possam ser observadas nas praias compreendidas entre os municípios de Conde - BA e Pontal do Peba - AL surgiu em atendimento ao item II da Condicionante 2.10 da Licença de Operação Nº 658/2007, que autoriza a operação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo no Campo de Piranema.

A fim de atender ao exigido na licença do Campo de Piranema e, diante das atividades de Exploração e Produção de petróleo e gás previstas para a área da bacia de Sergipe/Alagoas, a PETROBRAS, propôs o *Programa Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas – PRMEA* a fim de subsidiar todas as atividades *offshore* a serem executadas pela PETROBRAS nesta Bacia.

Conforme determinado pela CGPEG (por meio do PT Nº 141/08, de 01.04.2008), a Coordenação Geral do Projeto de Monitoramento de Praias é exercida pelo Coordenador Regional do Projeto TAMAR-ICMBio/Sergipe, bem como a responsabilidade sobre sua execução, elaboração e envio dos relatórios

anuais à CGPEG e ao ICMBio, cabendo à PETROBRAS zelar pela sua efetiva implementação. E, a fim de subsidiar a emissão da Licença de Operação para a Atividade de Perfuração Marítima dos Blocos BM-SEAL-4, 10 e 11, foi proposta uma revisão completa do Programa com o objetivo de torná-lo mais efetivo em suas ações e objetivos.

Nesse sentido, novos atores foram incluídos a exemplo da Fundação Mamíferos Aquáticos – FMA a qual se responsabilizará pelo resgate de mamíferos aquáticos e necropsias de mamíferos e quelônios que apareçam mortos nas praias compreendidas entre o município de Conde, na Bahia, e Piaçabuçu, em Alagoas.

1) Introdução

Em face dos possíveis impactos das atividades *offshore* da PETROBRAS sobre as espécies de quelônios que ocorrem na Bacia Sergipe-Alagoas, o IBAMA estabeleceu no item (ii) da Condicionante 2.10 da Licença de Operação Nº 658/2007 (que autoriza a operação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo no Campo de Piranema), a exigência de realização de um monitoramento de praias na Área de Influência do empreendimento, abrangendo os municípios de Indiaroba, Estância e Itaporanga d'Ajuda, em Sergipe.

Esta exigência, como condicionante na referida licença, foi provocada pelo Centro TAMAR-ICMBio/ES, o qual indicou como medida de controle uma proposta técnica para a implementação de *Programa Regional de Monitoramento de Tartarugas Marinhas nas Praias do Litoral Sul de Sergipe*, encaminhada pelos técnicos do Centro TAMAR-ICMBio/ES à CGPEG/IBAMA, por meio do Ofício Técnico Centro TAMAR 020/2007, datado de 10 de dezembro de 2007. Nesta proposta, no entanto, constava apenas o monitoramento de registros de encalhes e de desovas de tartarugas marinhas.

Cabe ressaltar que, conforme determinação da CGPEG, através do PT-141/08, de 01.04.2008, a Coordenação Geral do Projeto de Monitoramento de Praias será exercida pelo Coordenador Regional do Projeto TAMAR-

ICMBio/Sergipe, bem como a responsabilidade sobre sua execução, elaboração e envio dos relatórios anuais à ICMBio e ao CGPEG, cabendo à PETROBRAS zelar pela sua efetiva implementação.

A PETROBRAS por sua vez, com o intuito de oferecer um Programa de caráter mais abrangente, realizou reuniões com técnicos do Centro TAMAR-ICMBio de Sergipe e do Espírito Santo, durante o período de abril a setembro de 2008, visando modificar o escopo deste Programa, de forma que fossem incluídos os registros de encalhes de outros organismos, tais como peixes, cetáceos, sirênios e aves marinhas. Nestas reuniões, a PETROBRAS não obteve sucesso e o desenho do Programa foi mantido tal qual o proposto pelo Centro TAMAR-ICMBio.

Não obstante o insucesso da proposta de um Programa Regional de Monitoramento de Praias mais abrangente, a PETROBRAS e o Centro TAMAR-ICMBio estabeleceram entre si acordo para o desenvolvimento de um Programa Regional de Monitoramento de Praias (específico para quelônios) com caráter regional, abrangendo toda a faixa litorânea entre as praias de Conde, na Bahia, e Pontal do Peba, em Alagoas.

A PETROBRAS então, por meio do Ofício UN-SEAL N° 09 21/2008, protocolado na CGPEG/IBAMA em 26 de setembro de 2008, propôs a esta coordenação, a implementação de um programa com caráter regional para o monitoramento de tartarugas marinhas, em substituição ao *Programa Regional de Monitoramento de Praias (Tartarugas) – PMP*, proposto pelo Centro TAMAR-ICMBio (Parecer Técnico n^{o} 08/2008). Este Programa possui o mesmo escopo do *PMP* do Campo de Piranema, porém, foi planejado para ser implementado na área geográfica compreendida entre os municípios de Conde, na Bahia, e Pontal do Peba, em Alagoas, e com abrangência para todos os processos da PETROBRAS, licenciados, em licenciamento ambiental e em fase de regularização, na Bacia Sergipe-Alagoas. O Programa proposto visa a otimização de esforços e a antecipação da implementação de um Programa com caráter regional, em face da possibilidade de exigências do IBAMA para os novos processos de licenciamento da empresa na Bacia Sergipe-Alagoas, conforme Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA N^{o} 447/2008, datado de 20 de outubro de 2008.

A CGPEG/IBAMA, por sua vez, no Parecer Técnico CGPEG/DILIQ/IBAMA Nº 447/08, que aprovou a implementação do *Programa Regional de Monitoramento de Praias (tartarugas)* proposto pela PETROBRAS, informa que foi encaminhado pelo Centro de Mamíferos Marinhos/CMA – ICMBio, por meio da Informação Técnica n° 011/2008, de outubro de 2008, considerações sobre a atividade e necessidade de um Programa Regional de monitoramento de praia que atenda aos mamíferos marinhos e que envolva as instituições ligadas à rede de encalhes do Nordeste e sugere uma interação com os programas de monitoramento de quelônios que possuem grande conhecimento do trabalho de vistorias de praias na região. A CGPEG então, neste mesmo Parecer Técnico, faz as seguintes recomendações para este Programa: "*contemple, também, o monitoramento dos encalhes de cetáceos, bem como quaisquer outras ocorrências que possam ser observadas nas praias vistoriadas"* e solicita da PETROBRAS manifestação quanto à recomendação proposta.

Desta forma, a PETROBRAS, mesmo sem o conhecimento das considerações colocadas pelo Centro de Mamíferos Marinhos/CMA – ICMBio, por meio da Informação Técnica n° 011/2008, retomou contatos com representantes do Centro TAMAR-ICMBio-SE, assim como com instituições ligadas à Rede de Encalhes de Mamíferos Marinhos do Nordeste - REMANE, visando promover a integração entre esses órgãos no âmbito do Programa Regional de Monitoramento de Praias. Esta integração se dá com a inclusão, neste Programa, do monitoramento de encalhes de mamíferos Marinhos, bem como de quaisquer outras anormalidades que possam ser observadas nas praias a serem monitoradas. Adicionalmente, a PETROBRAS contou com a participação de profissionais da Fundação Mamíferos Marinhos no processo de capacitação dos monitores de campo, no que se refere ao atendimento emergencial a encalhes de cetáceos.

O presente documento, portanto, apresenta a proposta da PETROBRAS para a implementação de um programa único, complementar ao *Programa Regional de Monitoramento de Praias (tartarugas)* aprovado, e que inclui o monitoramento de mamíferos marinhos, peixes e aves marinhas, assim como quaisquer outras ocorrências e anormalidades que possam ser observadas nas praias compreendidas entre os municípios de Conde-BA e Piaçabuçu-AL. Este Programa, denominado

Programa Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas – PRMEA pretende atender a todas as atividades *offshore* de E&P da PETROBRAS na Bacia Sergipe-Alagoas junto ao IBAMA.

2) ***Justificativa***

O *Programa Regional de Monitoramento de Praias da Área de Abrangência da Bacia Sergipe-Alagoas* se justifica, por ser esta uma região utilizada como área de desova de tartaruga, rota migratória de cetáceos e, residência e deslocamento de peixes-bois marinhos reintroduzidos, a exemplo de um espécime conhecido localmente como “Astro”, bem como possuir importantes recursos pesqueiros.

3) ***Objetivos***

3.1) ***Objetivo geral***

Monitorar diariamente os registros de ocorrências da biota marinha e das anormalidades que possam ser observadas em cetáceos, quelônios, sirênios, peixes e aves marinhas, nas praias localizadas entre os municípios de Conde-BA e Piaçabuçu-AL (faixa de costa de 275 km de extensão), a fim de que possa ser avaliada se há relação entre tais ocorrências e as atividades de exploração e produção de petróleo e gás da PETROBRAS na Bacia Sergipe/Alagoas.

3.2) ***Objetivos específicos***

- Registrar diariamente os encalhes de animais marinhos vivos ou mortos: quelônios marinhos, mamíferos marinhos, peixes e aves marinhas, além de quaisquer ocorrências de derrames de óleo e presença de resíduos anormais ocorridas nas praias situadas entre os municípios de Conde, na Bahia e Piaçabuçu, em Alagoas;
- Localizar, registrar e acompanhar as desovas e nascimentos de filhotes de tartarugas marinhas;
- Avaliar as ocorrências de desovas e nascimentos de filhotes de tartarugas marinhas, comparando-as à série histórica de dados reprodutivos destes

animais na região, visando verificar possíveis flutuações ou alterações anormais dos padrões observados ao longo dos anos;

- Atender e proceder o tratamento de tartarugas marinhas vivas debilitadas encontradas nas praias da área de monitoramento, visando, quando possível, a reabilitação e reintrodução destes animais ao ambiente natural ou, quando vierem a óbito, encaminhá-los para a realização de necropsias e exames laboratoriais;
- Avaliar os encalhes de tartarugas marinhas por meio de inspeções e exames clínicos e laboratoriais de indivíduos vivos em reabilitação e realização de necropsias e exames laboratoriais nas carcaças de animais mortos, visando a identificação, quando possível, das prováveis causas de debilitação ou mortalidade, com a formação de banco de dados de séries históricas das ocorrências e resultados das análises realizadas;
- Analisar, com fechamento anual de dados, os resultados obtidos das avaliações das ocorrências de quelônios debilitados ou mortos, verificando se há relação causal entre as atividades petrolíferas desenvolvidas na região e a mortalidade ou debilitação destes animais, considerando também possíveis influências de outras atividades humanas;
- Identificar e registrar ocorrências de encalhes de mamíferos marinhos, além de necropsias e exames laboratoriais que busquem identificar a causa mortis, sempre que o estado de decomposição da carcaça desses animais assim o permitir;
- Realizar todos os procedimentos de atendimento, resgate e reabilitação destes animais para posterior reintrodução em seu habitat natural;
- Analisar, com fechamento anual de dados, os resultados obtidos das avaliações das ocorrências de cetáceos debilitados ou mortos, verificando se há relação causal entre as atividades petrolíferas desenvolvidas na região e a mortalidade ou debilitação destes animais, considerando também possíveis influências de outras atividades humanas;

- Elaborar relatórios quadrimestrais de acompanhamento das atividades desenvolvidas a ser entregue 45 (quarenta e cinco) dias após o término do quadrimestre e relatórios analíticos anuais de análise dos resultados obtidos no monitoramento frente às atividades petrolíferas da Petrobras, a ser entregue em 120 (cento e vinte) dias após o término do ano avaliado.
- Promover a integração com os seguintes Programas ambientais: Programa de Avistagem da Biota Marinha, o Programa de Educação Ambiental com Comunidades Pesqueiras, o Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores, Programa de Comunicação Social Regional e o Plano de Emergência Individual. Estes Programas vêm sendo implementados no âmbito das licenças ambientais das atividades de E&P da PETROBRAS na Bacia Sergipe/Alagoas.

4) Metas

O monitoramento dos indicadores será efetuado a partir dos dados de campo que serão registrados em planilhas e terão seus resultados apresentados em gráficos.

Atividade	Meta	Indicador
Monitoramento das Praias da região para verificar e registrar ocorrências de encalhes e mortalidade de animais marinhos, assim como presença de óleo ou eventos anormais.	Monitorar todo o trecho de praias compreendido entre os municípios de Conde (BA) e Piaçabuçu (AL), bem como registrar e comunicar todas as ocorrências de animais e óleo nas praias.	- Total de km de praias vistoriado diariamente; - Número de ocorrências registradas nas praias vistoriadas, por mês.
Monitoramento das Praias da região para verificar desovas e nascimento de filhotes de quelônios.	Registrar 100% das ocorrências de desovas e nascimento de filhotes de quelônios encontrados na área de abrangência do Programa.	- Número de registros por mês de desovas e nascimento de filhotes de quelônios.
Resgate e reabilitação de quelônios e mamíferos marinhos.	Resgatar e executar os procedimentos de reabilitação de 100% dos mamíferos marinhos e quelônios encontrados na área de abrangência do Programa.	- Proporção entre nº de mamíferos marinhos resgatados e reabilitados. - Proporção entre nº de quelônios resgatados e reabilitados.
Identificação da *causa mortis* de cetáceos e quelônios.	Realizar necropsia completa em 100% dos mamíferos Marinhos com condições para o procedimento; Realizar necropsias completa em 30% dos quelônios que chegam mortos e em 100% dos que chegam vivos e que vão a óbito.	- Nº de necropsias realizadas por mês x nº de óbitos registrados de mamíferos marinhos. - Nº de necropsias realizadas por mês x nº de óbitos registrados de quelônios.
Identificação da origem do óleo em amostras coletadas em manchas ocorridas nas praias ou em animais encontrados.	Emitir laudo de análise das amostras de óleo coletadas em 100% das ocorrências registradas.	- Número de ocorrências de óleo na praia; - Resultados das análises.

5) ***Público-alvo***

O Programa abrange o seguinte público-alvo:

- Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/IBAMA;
- Unidade Avançada de Licenciamento Ambiental – UALAE/IBAMA
- Entidades ambientalistas/conservacionistas, IBAMA/SE, Projeto TAMAR, Fundação Mamíferos Marinhos, CEMAVE, CMA/ICMBio e Centro TAMAR-ICMBio.

6) ***Metodologia***

6.1) ***Área de Abrangência do Programa***

O PRMEA tem como área de abrangência as praias situadas entre os municípios de Conde, na Bahia, e Pontal do Peba, em Alagoas. Esta área compreende uma extensão de aproximadamente 275 km de costa abrangendo parte do litoral norte da Bahia, toda a costa do estado de Sergipe e parte do litoral sul do estado de Alagoas, conforme apresentado na **Figura II.7.1.3-1**

.

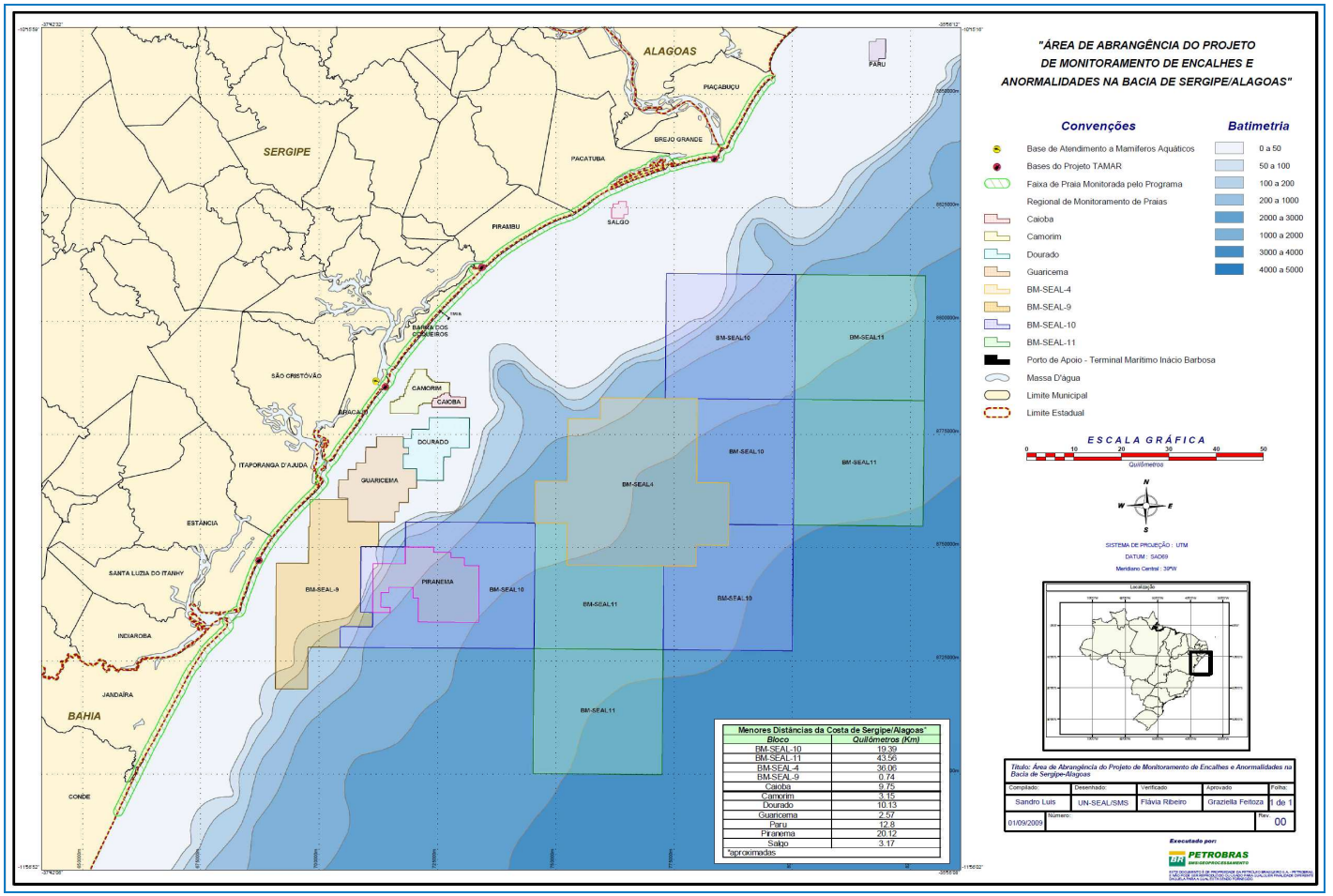


Figura II.7.1.3-1 - *Área de abrangência do PRMEA.*

6.2) ***Responsabilidades pela Implementação das Atividades do Programa Regional de Monitoramento de Praias***

Buscando alternativas para o desenvolvimento do escopo do programa manifestaram oficialmente interessadas na coordenação e operacionalização dos itens descritos neste documento, o Projeto TAMAR/ICMBio e a Fundação Mamíferos Marinhos. Será descrito a seguir, as devidas responsabilidades assumidas para o desenvolvimento do programa.

O Centro TAMAR/ICMBio coordenará e supervisionará todos os itens relacionados ao monitoramento de praias, resgate, reabilitação e necropsia de tartarugas marinhas descritos neste documento e que estão também contemplados nesse contrato. Será descrito a seguir, as devidas responsabilidades assumidas para o desenvolvimento do programa.

7) ***Atividade de Monitoramento de Praias e Necropsias em Quelônios***

Esta atividade será coordenada pelo Centro TAMAR/ICMBio. Será apresentada a seguir a descrição da equipe que operacionará o escopo do programa:

Responsabilidade da Coordenação Geral – Quelônios

O Coordenador Geral Quelônios deverá ser um profissional de nível superior das áreas de biologia, oceanografia, engenharia de pesca ou outras profissões afins, com larga experiência em monitoramento, manejo e pesquisa de tartarugas marinhas, preferencialmente com nível de mestrado ou doutorado nesta área.

O Coordenador Geral Quelônios será responsável pelas seguintes atividades:

- Orientação e supervisão dos trabalhos do Programa relacionados às tartarugas marinhas, seguindo as diretrizes de implementação do programa em seus aspectos técnicos e operacionais estabelecidas pela supervisão do Centro TAMAR-ICMBio;

- Avaliação e validação dos Relatórios de Acompanhamento das atividades e dos Relatórios Analíticos dos dados gerados sobre ocorrências reprodutivas, necropsias e reabilitações de quelônios;
- Análise e elaboração dos respectivos relatórios de correlação dos dados de tartarugas marinhas com os dados dos empreendimentos petrolíferos da Petrobras na área de abrangência do Programa, considerando ainda outras atividades humanas na região. Para esta finalidade, contará com o suporte de um consultor especializado em análises bioestatísticas;
- Supervisão e acompanhamento das atividades de todas as equipes envolvidas no PRMEA, no tocante ao monitoramento diário de praias e registro de animais marinhos encontrados mortos ou debilitados e anormalidades, além de ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas;
- Interação com as instituições envolvidas no PRMEA, incluindo a interface com instituições e órgãos públicos pertinentes, sempre seguindo as diretrizes e orientações estabelecidas pelo Centro TAMARICMBio;
- Manter a equipe do Centro TAMAR-ICMBio, responsável pela supervisão e orientação dos trabalhos do Programa Regional de Monitoramento e Avaliação de Encalhes e Ocorrências Reprodutivas de Tartarugas Marinhas integrante do PRMEA, atualizada sobre todas as atividades realizadas no âmbito do PRMEA, buscando ativamente todas as orientações e esclarecimentos necessários para o bom desenvolvimento dos trabalhos.

Responsabilidade da Coordenação Operacional – Quelônios

O Coordenador Operacional Quelônios deverá ser um profissional de nível superior das áreas de biologia, oceanografia, engenharia de pesca ou outras profissões afins, com experiência em monitoramento, manejo e pesquisa de tartarugas marinhas.

O Coordenador Operacional terá como responsabilidade mínima:

- Supervisão dos monitores de campo e dos técnicos de campo para quelônios, efetuando o acompanhamento e controle das informações geradas pelos mesmos;
- Efetuar a interface entre as equipes de campo e as coordenações dos quelônios e dos mamíferos aquáticos, repassando as informações das ocorrências registradas para que os atendimentos sejam efetuados;
- Realizar a supervisão e manutenção da estrutura logística para os trabalhos das equipes de monitoramento de praias e reabilitação de tartarugas marinhas;
- Zelar pelo correto funcionamento de todo o fluxo de informações do Programa referentes às tartarugas marinhas e ao repasse das ocorrências de mamíferos aquáticos para a equipe de regate e reabilitação de mamíferos aquáticos;
- Realizar a compilação das informações geradas e participar da elaboração dos Relatórios Quadrimestrais de acompanhamento e Relatórios Anuais Analíticos gerados sobre ocorrências reprodutivas de quelônios e das atividades desenvolvidas, encaminhando-os para a avaliação prévia pelo Centro TAMAR-ICMBio e posterior validação da fiscalização da PETROBRAS.

Responsabilidade da Equipe Técnica de Atendimento aos Quelônios

A equipe técnica será constituída por dois profissionais de nível superior nas áreas de biologia, oceanografia, engenharia de pesca ou outras profissões afins, preferencialmente com experiência em monitoramento e manejo de tartarugas marinhas. A equipe deverá ser capacitada para uso dos equipamentos (câmera fotográfica, GPS, aparelhos de comunicação), registro de dados biométricos e no preenchimento das planilhas de campo para as ocorrências de tartarugas marinhas. Além disto, os técnicos estarão habilitados na identificação taxonômica das tartarugas marinhas, manejo de ninhos e filhotes e aferição de parâmetros relevantes para geração de dados bioecológicos pertinentes.

A equipe terá as seguintes responsabilidades:

- Efetuar o atendimento às ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas, incluindo a transferência de ninhos quando cabível;
- Acompanhar os ninhos de tartarugas marinhas até sua eclosão, efetuando a abertura dos ninhos para registros dos dados sobre sucesso reprodutivo;
- Efetuar o encaminhamento de carcaças de tartarugas marinhas mortas para a equipe de necropsias na base de apoio a ser implementada pela contratada para este fim;
- Realizar o resgate dos animais debilitados, encaminhando-os para a reabilitação;
- Realizar a reintrodução ao meio natural das tartarugas marinhas reabilitadas, em conformidade com as orientações da Coordenação Operacional Quelônios;
- Efetuar os registros fotográficos dos animais encalhados, das marcas e sinais de ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas, da presença de óleo, resíduos e lixos anormais na área de praia, preenchendo as fichas de campo com as informações pertinentes, em apoio à atuação das equipes de monitores de praias;
- Preencher as planilhas e fichas de dados pertinentes, repassando-as para o Coordenador Operacional Quelônios.

Estes profissionais terão as seguintes bases de trabalho: Base do TAMAR em Sítio do Conde/BA e Ponta dos Mangues/SE.

Responsabilidade da Equipe de Monitores de Praias

Esta equipe será formada por profissionais de nível médio, parte destes com habilitação “A” para a condução de motocicletas e com capacitação para identificação taxonômica, registro de dados biométricos das tartarugas marinhas e preenchimento das planilhas de campo para as ocorrências de tartarugas marinhas, peixes, aves e mamíferos aquáticos.

A equipe de monitores de praias terá as seguintes atribuições mínimas:

- Percorrer diariamente, no primeiro horário de maré baixa, as praias da área de abrangência descrita no item 1.1 desta especificação, no mínimo uma vez ao dia e, nas áreas de maior fluxo de pessoas, no mínimo num segundo horário no início do período vespertino;
- Registrar todas as ocorrências de animais marinhos (tartarugas, mamíferos, peixes e aves) encalhados nas praias, preenchendo as fichas de campo com os dados pertinentes;
- Registrar todas as ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas, preenchendo as fichas de campo com os dados pertinentes;
- Efetuar os registros fotográficos dos animais encalhados, das marcas e sinais de ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas, da presença de óleo, resíduos e lixos anormais na área de praia, preenchendo as fichas de campo com as informações pertinentes;
- Acionar imediatamente o profissional da coordenação operacional para informar as ocorrências e obter as orientações cabíveis.

Estes profissionais terão como pontos de apoio as Bases do TAMAR em Sítio do Conde e Mangue Seco na Bahia e Abaís, Oceanário de Aracaju, Pirambu e Ponta dos Mangues em Sergipe. Atuarão sob a supervisão direta do Coordenador Operacional do programa e dos Coordenadores do Centro TAMAR-ICMBio BA e SE.

Responsabilidade da Coordenação de Avaliação de Encalhes de Tartarugas Marinhas

O coordenador será um profissional graduado em medicina veterinária, preferencialmente com experiência em tartarugas marinhas e atuará sob a supervisão e orientação da Coordenação de Veterinária do Centro TAMAR-ICMBio e terá a responsabilidade de:

- Organizar a logística e infra-estrutura necessária para o ideal funcionamento da sua equipe técnica;

- Compilar os dados, informações e elaborar os Relatórios de Acompanhamento das atividades e os Relatórios Analíticos dos resultados de necropsias e reabilitações e encaminhá-los à Coordenação Geral Quelônios;
- Revisar e avaliar continuamente os procedimentos e metodologias e diagnosticar a necessidade de complementações ou substituições nas equipes;
- Organizar e viabilizar capacitações para equipe de veterinária e de monitoramento, no que cabível a avaliação de encalhes de quelônios, quanto aos procedimentos e tarefas de cunho técnico e administrativo;
- Elaborar um banco de dados com as informações coletadas, repassando-as à Coordenação de Veterinária do Centro TAMARICMBio;
- Realizar as necropsias em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vierem a óbito durante a reabilitação;
- Coletar material biológico de tartarugas marinhas para a realização de exames histopatológicos, microbiológicos, parasitológicos e de contaminantes, de acordo com as condições dos animais, encaminhando as amostras para os laboratórios credenciados ao PRMEA e efetuando os devidos registros para controles do recebimento dos resultados das análises;
- Emitir os laudos de necropsias realizadas nas tartarugas marinhas, repassando-os à Coordenação de Avaliação de Encalhes de Tartarugas Marinhas junto com a Ficha Básica de Informações.

Responsabilidade da Equipe de Reabilitação de Quelônios:

Será composta por dois profissionais com formação de nível superior em medicina veterinária, sendo um profissional responsável com experiência em reabilitação de tartarugas marinhas e um profissional *trainee* com formação básica em veterinária para apoio técnico e operacional.

Será de responsabilidade da equipe:

- Efetuar a reabilitação das tartarugas marinhas encalhadas vivas e debilitadas nas praias da área de abrangência do Contrato, acompanhando a reintrodução ao meio natural dos animais reabilitados e apoiar na realização das necropsias das tartarugas marinhas coletando material biológico na base de apoio a ser implementada pela contratada;
- Elaborar relatórios das atividades de reabilitação de tartarugas marinhas, encaminhando-os para a Coordenação de Avaliação de Encalhes de Tartarugas Marinhas;
- Efetuar o controle dos insumos, materiais, equipamentos e estruturas necessários para a realização das necropsias, reabilitações e exames em tartarugas marinhas, repassando as necessidades de reposição, complementação e ajustes para a Coordenação de Avaliação de Encalhes de Tartarugas Marinhas;
- Efetuar o acompanhamento e orientação das equipes monitores de praias e técnicos de campo para garantir o máximo de aproveitamento das informações provenientes das carcaças.

8) Atividade de Resgate, Reabilitaçao e Necropsias em Mamiferos Marinhos

As atividades de resgate, reabilitação e necropsias em mamíferos marinhos iniciam-se a partir do acionamento, pelo coordenador operacional Quelônios, da equipe responsável pelo atendimento a este grupo de animais. Esta etapa é de responsabilidade da Fundação Mamíferos Aquáticos cujos profissionais estão descritos a seguir:

Responsabilidade da Coordenação Técnica de Mamíferos Marinhos

O coordenador será um profissional graduado, com mestrado e/ou doutorado em Ciência Veterinária com larga experiência em mamíferos Marinhos. Será de responsabilidade desta coordenadoria:

- Organização da logística e infra-estrutura necessária para o ideal funcionamento da sua equipe técnica;
- Compilação dos dados, informações e elaboração dos relatórios parciais e anuais da sua área e encaminhá-los à Coordenação Geral;
- Comunicação com a empresa e com os órgãos ambientais;
- Revisão e avaliação continuada dos procedimentos e metodologias e por diagnosticar a necessidade de complementações ou substituições nas equipes;
- Organizar e viabilizar capacitações para equipe, participar ou coordenar os atendimentos veterinários mais complexos, dentre outras tarefas de cunho técnico e administrativo;
- Elaborar um banco de dados com as informações coletadas, confeccionar relatórios e apresentá-los à supervisão do Programa de Monitoramento de Praias;
- Manter contato permanente com a Coordenação Geral do programa a fim de avaliar a execução da metodologia proposta e aferição dos dados e elaboração dos relatórios.

Esta coordenação será de responsabilidade da Fundação Mamíferos Marinhos - FMA.

Responsabilidade da Equipe Técnica de Atendimento aos Mamíferos Marinhos

Será composta por profissionais com nível superior em medicina veterinária e ciências biológicas ou áreas afins. A equipe estará amplamente capacitada para uso dos equipamentos (câmera fotográfica, GPS, aparelhos de comunicação, equipamentos de biometria) e no preenchimento das planilhas de campo para cada ocorrência. Além disto, os técnicos estarão habilitados na identificação taxonômica dos animais encalhados e aferição de parâmetros relevantes para geração de dados bioecológicos pertinentes. Um dos técnicos será um profissional médico veterinário, com experiência comprovada no atendimento a ocorrências de encalhes de mamíferos marinhos.

Será de responsabilidade desta equipe a realização de necropsias nos mamíferos marinhos encontrados nas praias da área de abrangência do programa em estado de conservação passível de necropsia.

9) ***Descrição das Atividades***

9.1) ***Atividade 1 – Monitoramento de Praias***

A vistoria das praias para registros de encalhes de animais marinhos (quelônios, mamíferos, peixes e aves) e da presença de óleo, resíduos ou lixo incomum nas praias deverá ser realizada diariamente, na maré baixa, pelos monitores de campo, os quais percorrerão a praia de motocicleta. As ocorrências reprodutivas serão registradas por três monitores de campo em complemento à equipe do Projeto Tamar/ICMBio. O monitoramento compreenderá as praias situadas desde o município de Conde, na Bahia, até Piaçabuçu, em Alagoas. O planejamento e operação destas atividades ocorrerão sob a supervisão e orientação do Centro TAMAR- ICMBio, que disponibilizará espaço físico e suprimento de energia nas bases do Projeto TAMAR-ICMBio em Conde e Mangue Seco/BA, Abais, Oceanário de Aracaju, Pirambu e Ponta dos Mangues/SE, além dessas, a PETROBRAS disponibilizará um ponto de apoio no Pontal do Peba, litoral sul de Alagoas.

Os trechos de praias serão percorridos cada qual pelo seu Monitor de Campo em uma motocicleta, com velocidade constante de até 40 km/h. Em áreas onde o tráfego dos veículos estiver impossibilitado, os monitores poderão proceder o monitoramento a pé, caso haja condições suficientes de segurança. Durante a atividade de monitoramento o monitor portará uma mochila contendo:

- Planilhas padronizadas (**Tabela II.7.1.1-1** e **Tabela II.7.1.1-2**);
- Lápis e canetas para os registros de animais avistados mortos ou debilitados;
- Vários pares de luvas;
- Uma máquina fotográfica digital;
- Um aparelho celular;

- Uma pá;
- Um gancho;
- Uma maleta com material para atendimento, além de estar uniformizado e portando os EPI's necessários como: capacete e capa de chuva.

Tabela II.7.1.3-1 - *Planilha de monitoramento diário.*

Nº do Registro	N° de Quelônios
Data	N° de Mamíferos Aquáticos
Trecho	N° de Aves
Praia	N° de Peixes
Hora do Início	N° de Manchas de Óleo
Hora do Fim	N° de Resíduos
Duração do Monitoramento	OBS
Distância Percorrida (km)	Fotos

Tabela II.7.1.3-2 - *Planilha de ocorrências incomuns.*

N° de Registro	Latitude Inicial
Tipo de Ocorrência	Longitude Inicial
Nome vulgar/Identificação	Monitoramento Regular
Tipo Registro	Quantidade
Data do Registro	Registro Fotográfico
Horário	Comunicação BR
Trecho	Coleta de amostra
Local	Observação

Os monitores também deverão estabelecer uma rede de contatos com pessoas chave usuárias e freqüentadoras das praias nas comunidades litorâneas da área de abrangência do monitoramento, visando complementar os mecanismos de localização e comunicação de encalhes de animais marinhos e ocorrências de anormalidades.

A Petrobras realizará, complementarmente, vistorias diárias nas praias da área de abrangência do PRMEA com dois monitores de poluição em terra e dois monitores de poluição e combate a emergência em terra, que percorrerão as praias para detecção de manchas de petróleo.

Todos os quelônios, mamíferos marinhos, aves marinhas, e peixes avistados encalhados ou mortos nas praias vistoriadas serão registrados no caderno de

campo e fotografados pelos Monitores de Campo. Esses registros serão encaminhados diariamente ao Coordenador Operacional Quelônios, que repassará as ocorrências relativas a mamíferos Marinhos ao Coordenador da Equipe de Resgate de Mamíferos Marinhos.

A localização dos trechos de praias atingidos por manchas de óleo deverá ser sempre registrada por meio de GPS e plotada em mapa georreferenciado.

Sempre que identificado qualquer anormalidade num determinado trecho, o monitoramento será intensificado na região circunvizinha, buscando a identificação de possíveis causas e a verificação da ocorrência de encalhes de animais marinhos, para que sejam tomadas as devidas providências acima mencionadas.

As ocorrências de subidas de tartarugas marinhas nas praias, com ou sem desovas e as eclosões de ninhos e nascimentos de filhotes deverão ser imediatamente comunicadas à equipe técnica de quelônios para os acompanhamentos e providências cabíveis.

Os procedimentos a serem adotados pelos monitores de praias ao localizarem as ocorrências de animais marinhos, vivos ou mortos, óleo, resíduos anormais, deverão ocupar um intervalo de tempo suficiente para os registros cabíveis, de forma a não comprometer o prosseguimento da atividade de vistoria do trecho de praia sob sua responsabilidade.

9.2) ***Atividade 2 - Registros de Encalhes e de Presença de Óleo nas praias Monitoradas***

Peixes

Caso os monitores encontrem exemplares de peixes encalhados na praia serão coletados dados referentes à marcação do local com GPS e quantidade de indivíduos. As ocorrências serão registradas fotograficamente a fim de permitir a posterior identificação dos indivíduos.

Aves Marinhas

Caso os monitores encontrem exemplares de aves na praia serão coletados dados referentes à marcação do local com GPS e quantidade de indivíduos. Nesses casos serão realizadas fotografias que permitam a posterior identificação dos indivíduos.

Em caso de ocorrência de aves o monitor aciona o Coordenador Operacional Quelônios, que irá comunicar ao Núcleo de Fauna do IBAMA/SUPES-SE. Se a ave estiver morta a orientação é de realizar o enterramento do indivíduo em local acima da linha de maré.

Em caso de presença de anilhas, as ocorrências deverão ser reportadas ao CEMAVE, através do preenchimento de formulário eletrônico disponível no site www.icmbio.gov.br.

Em caso de ocorrências de aves marinhas oleadas (independente da origem do óleo), na região de abrangência do PRMEA, será feito o resgate e despetrolização. Os procedimentos para atendimento de aves petrolizadas seguirá os protocolos estabelecidos por instituições especializadas e reconhecidas pelo CEMAVE/ICMBio. Os animais serão encaminhados para Área de Atendimento de Aves Marinhas Petrolizadas a ser implantado na área externa do Hospital Veterinário Vicente Borelli da Faculdade Pio Décimo, após uma adequação de estruturas existentes.

Mamíferos Marinhos

Quando os monitores de praia encontrarem um animal morto, efetuarão o registro, contendo dados básicos, tais como: data, horário, local, coordenadas geográficas, número do registro, monitor responsável, meio de informação e sempre que possível a identificação da espécie, estado da carcaça, registro fotográfico. Logo em seguida informarão o Coordenador Operacional Quelônios, que registrará a ocorrência e acionará a Equipe de Resgate de Mamíferos Marinhos para as providências necessárias.

Ao encontrar um animal debilitado será realizado o registro fotográfico e comunicado imediatamente por telefone as condições do animal ao Coordenador Operacional Quelônios que acionará imediatamente a Fundação Mamíferos Marinhos que direcionará todos os procedimentos de atendimento do animal.

Todos os procedimentos adotados no atendimento aos encalhes dos mamíferos marinhos estão de acordo com o “Protocolo de conduta para encalhes de mamíferos Marinhos – REMANE”, bem como das suas atualizações, utilizando planilhas padrões de biometrias e necropsias (**Figura II.7.1.3-2**, **Figura II.7.1.3-3** e **Tabela II.7.1.3-3**).

De acordo com as deliberações do Comitê Gestor da REMANE, amostras dos materiais biológicos não utilizados nas análises, oriundos de áreas abrangidas neste Programa, serão tratadas conforme descrito do item *Curadoria* e depositadas no banco de material biológico da Fundação Mamíferos Marinhos – FMA, e conforme deliberação da REMANE, uma duplicata de cada amostra será enviada para o Centro Mamíferos Marinhos/ICMBio.

Projeto Regional de Monitoramento de Encalhes e de Anormalidades na Área de Abrangência da Bacia Sergipe-Alagoas
Coordenação Mamíferos Marinhos

FICHA BIOMÉTRICA PARA CETÁCEOS

Espécie: _____ **Registro**: _____
Comp. Total: _____ **Peso:** _____
Sexo: ( ) M ( ) F ( ) I **Data do Encalhe:** __/__/__. **Data da Coleta:** __/__/__.
Local do Encalhe: _____
Coletor(es):_____

Medidas	cm
1. Comprimento total, desde o extremo da maxila até a reentrância central da cauda.	
2. Extremo da maxila até o meio do olho.	
3. Comprimento da maxila, desde o extremo até a base do melão.	
4. Comprimento da boca, desde o extremo da maxila até a comissura bucal.	
5. Extremo da maxila ao meato auditivo.	
6. Extremo da maxila até o centro do respiradouro.	
7. Extremo da maxila até a base da nadadeira dorsal.	
8. Extremo da maxila até a base da nadadeira peitoral.	
9. Extremo da maxila até o centro do orifício anal.	
10. Largura máxima da cauda.	
11. Comprimento da nadadeira peitoral, desde a inserção anterior até o extremo.	
12. Comprimento da nadadeira peitoral, desde a inserção posterior até o extremo.	
13. Largura máxima da nadadeira peitoral.	
14. Base da nadadeira dorsal.	
15. Altura da nadadeira dorsal.	
Contagens	
Número de dentes da maxila direita/esquerda	
Número de dentes da mandíbula direita/esquerda	
Número de barbatanas da maxila direita/esquerda	
Número de sulcos ventrais	

Observações:

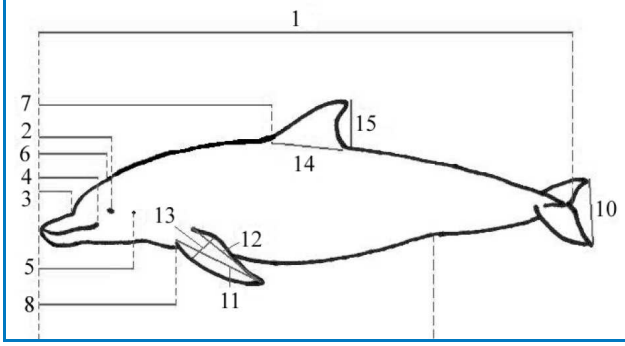


Figura II.7.1.3-2 - *Ficha de biometria para mamíferos marinhos (Cetáceos).*

Projeto Regional de Monitoramento de Encalhes e de Anormalidades na Área de Abrangência da Bacia Sergipe-Alagoas
Coordenação Mamíferos Marinhos

FICHA BIOMÉTRICA PARA SIRÊNIOS

NOME COMUM:
REGISTRO DATA:
OBSERVADORES:

Nº	MEDIDAS	VAL. ANT.
01	Comprimento total	
02	Envergadura dorsal	
03	Comprimento máximo da nadadeira caudal	
04	Largura máxima da nadadeira caudal	
05	Circunferência da base da nadadeira caudal	
06	Largura máxima da nadadeira peitoral	
07	Comprimento máximo da nadadeira peitoral (inserção anterior)	
08	Comprimento máximo da nadadeira peitoral (axila)	
09	Circunferência máxima da nadadeira peitoral	
10	Circunferência da base da nadadeira peitoral	
11	Distância olho-olho	
12	Distância olho-narina	
13	Distância olho-ouvido	
14	Distância ouvido-ouvido	
15	Distância narina-ouvido	
16	Envergadura ventral	
17	Distância ânus-fim do genital	
18	Distância umbigo-início do genital	
19	Distância ânus-umbigo	
20	Distância caudal-umbigo	
21	Distância focinho-umbigo	
22	Distância das bases das nadadeiras	
23	Circunferência máxima do tórax	
24	Circunferência do tórax abaixo das nadadeiras	
25	Peso	

⇒as medidas de comprimento devem ser feitas no sentido cabeça-cauda⇐

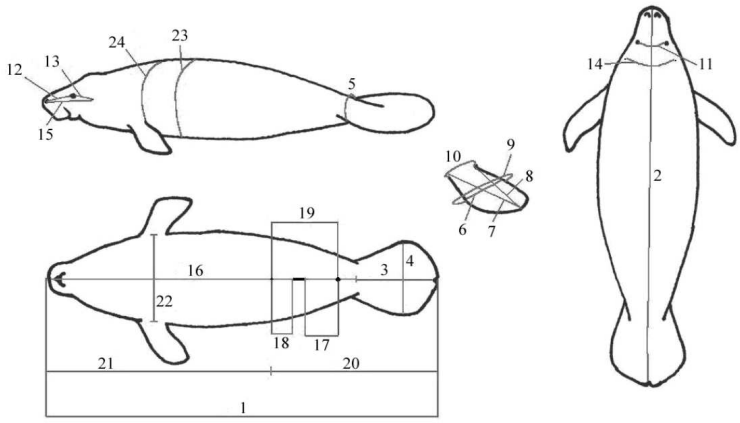


Figura II.7.1.3-3 - *Ficha de biometria para mamíferos Marinhos (Sirênios).*

Tabela II.7.1.3-3 - *Planilha de tartarugas marinhas.*

Nº do Registro N reprodutivo	Número de registro do exemplar
Data do Registro	data do encalhe
Horário	Horário do registro
Local	Praia e estado
Latitude	Latitude
Longitude	Longitude
Monitoramento Regular	Se o animal foi achado no monitoramento regular ou informado pela comunidade
Espécie	Espécie
Registro Fotográfico	Se foi fotografada (responder sim ou não)
CCC	Comprimento
LCC	Largura
Estado de conservação	Bom, ruim, decomposição avançada, vivo, etc.
Encaminhada para Reabilitação	Responder sim ou não
Reabilitação Data de entrada	Data de inicio do tratamento veterinário
Reabilitação Data de saída	Data do termino do tratamento veterinário
Destinação	Soltura, óbito, em reabilitação
Coleta de material para exames	Responder sim ou não
Histopatológico	Responder sim ou não
Parasitológicos	Responder sim ou não
Microbiológico	Responder sim ou não
Contaminantes	Responder sim ou não
Fibropapiloma	Responder sim ou não
Marcação	Responder sim ou não
Sinais de Interação com Pesca	Responder sim ou não
Presença de ovos	Responder sim ou não
Necropsia	Responder sim ou não
Sexagem	indicar o sexo ou se não é determinado
Achados	Achados mais relevantes da necropsia
Causa mortis	Responder determinada ou indeterminada
Categorias	
OBS.	
Fotos	

Registro e Avaliação de Mamíferos Marinhos Vivos

Ao identificar um encalhe de um animal vivo, o monitor de campo informará imediatamente o Coordenador Operacional que acionará a equipe técnica de resgate de mamíferos Marinhos. Ao mesmo tempo efetuará o registro, contendo dados básicos, tais como: data, horário, local, coordenadas geográficas, número do registro,

monitor responsável, meio de informação e sempre que possível a identificação da espécie e registro fotográfico. Ao chegar ao local, após a realização da inspeção no animal e nas condições ambientais, a equipe técnica de resgate de mamíferos marinhos irá avaliar a possibilidade de reintrodução imediata do indivíduo.

Caso não seja possível, e tratando-se de um animal de pequeno ou médio porte, que possibilite o transporte, o mesmo será transferido para a sub-base localizada no Hospital Veterinário da Faculdade Pio Décimo, em Aracaju/SE ou para a Base Avançada da Petrobras localizada no Bairro Mosqueiro, em Aracaju/SE, onde serão realizados os procedimentos de reabilitação para, posteriormente, reintroduzir o animal em seu habitat natural. Em caso de não ser possível a reintrodução, a coordenação da equipe de resgate de mamíferos Marinhos definirá a destinação do animal para local adequado.

Registro e Avaliação de Mamíferos Mortos

Quando os monitores encontrarem um animal morto, efetuarão o registro, contendo dados básicos, tais como: data, horário, local, coordenadas geográficas, número do registro, monitor responsável, meio de informação e sempre que possível a identificação da espécie, estado da carcaça, registro fotográfico. Logo em seguida informarão o Coordenador Operacional que registrará a ocorrência e repassará para a Equipe Técnica de Resgate de Mamíferos Marinhos.

As carcaças serão inicialmente examinadas quanto ao estado de decomposição e em seguida avaliadas externamente à procura de marcas que evidenciem a *causa mortis* ou relacionem às interações humanas como: aparelhos de pesca, cortes causados por hélices, traumas decorrentes do impacto com a estrutura de embarcações ou ingestão de resíduos. As alterações externas observadas serão anotadas em planilhas e sempre que possível registrada fotograficamente (MEIRELLES & SILVA, 2005).

Tratando-se de um animal de pequeno ou médio porte, este será transferido até a base de apoio a mamíferos marinhos, localizado nas instalações do Hospital Veterinário da Faculdade Pio Décimo, em Aracaju/SE, através de um carro de resgate apropriado. No laboratório de necropsia os procedimentos seguirão protocolo específico da Remane, de acordo com o grupo taxonômico, e serão coletadas

amostras de materiais biológicos para serem enviadas e analisadas em laboratórios especializados (conforme lista apresentada no item *Curadoria*) e para coleção do acervo biológico deste programa, no caso de necessidade de outras análises.

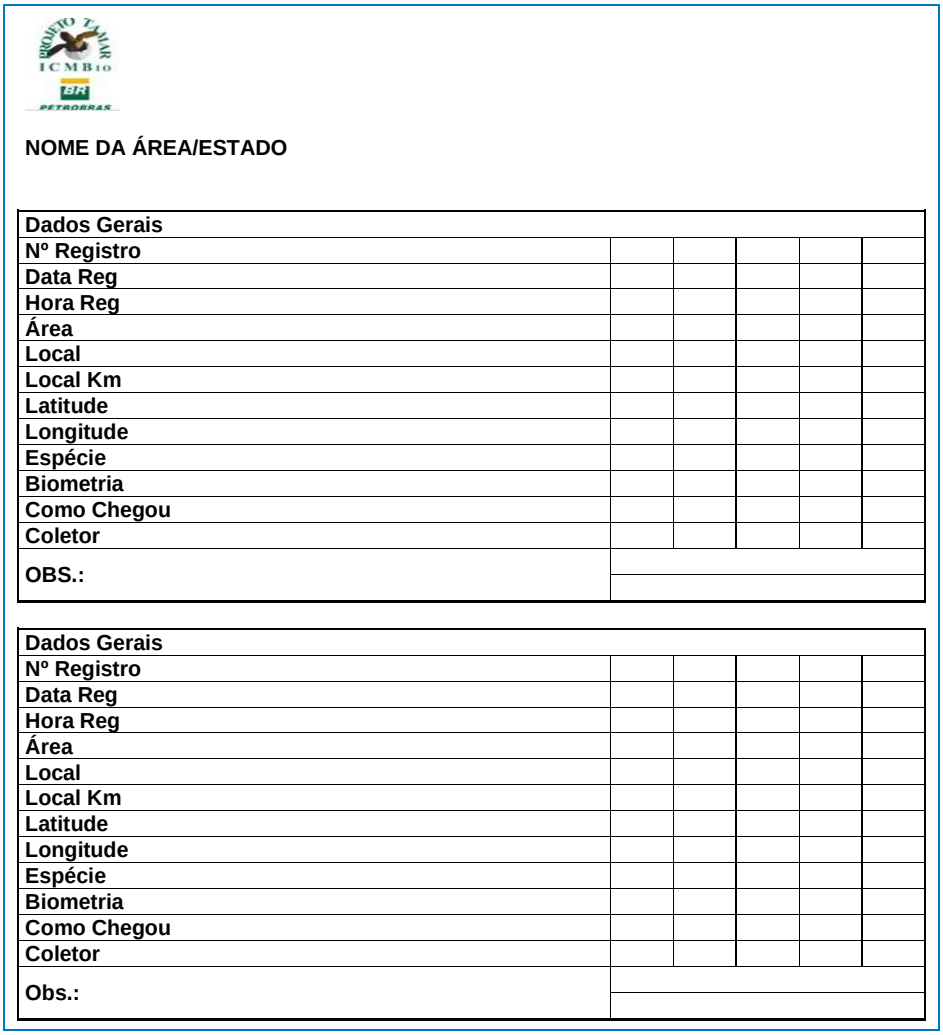
No caso dos grandes cetáceos, o atendimento seguirá os procedimentos estabelecidos no plano de contingenciamento específico, a ser elaborado pelo IBJ e FMA e no protocolo de necropsias de misticetos da REMANE. A PETROBRAS será acionada para auxiliar na remoção, utilizando maquinários apropriados para efetuar o enterramento da carcaça, possibilitando posteriormente a recuperação dos ossos.

Quelônios

Quanto aos Quelônios os trabalhos de monitoramento realizam-se através da localização e identificação de fêmeas, ninhos, rastros e filhotes fazendo-se o registro das ocorrências reprodutivas, localização e identificação de encalhes, captura em aparelhos de pesca, acidentes, avistagens e animais debilitados.

Registros Reprodutivos

Quanto aos registros reprodutivos, os trabalhos realizam-se através da localização e identificação de fêmeas, ninhos, rastros e filhotes fazendo-se o registro das ocorrências reprodutivas para permitir o acompanhamento dos ninhos até a eclosão (**Figura II.7.1.3-4**).



NOME DA ÁREA/ESTADO

Dados Gerais					
Nº Registro					
Data Reg					
Hora Reg					
Área					
Local					
Local Km					
Latitude					
Longitude					
Espécie					
Biometria					
Como Chegou					
Coletor					
OBS.:					

Dados Gerais					
Nº Registro					
Data Reg					
Hora Reg					
Área					
Local					
Local Km					
Latitude					
Longitude					
Espécie					
Biometria					
Como Chegou					
Coletor					
Obs.:					

Figura II.7.1.3-4 - *Ficha de Dados Reprodutivos de Tartarugas Marinhas*

O registro das ocorrências deverá ser procedido pelos monitores de praias e o acompanhamento dos ninhos deverá ser efetuado pela equipe técnica quelônios. Todos os registros deverão ser repassados em fichas padronizadas ao Coordenador Operacional Quelônios.

Após a eclosão, os ninhos devem ser abertos para identificação da espécie e avaliação dos parâmetros de sucesso reprodutivo, por meio da contagem do número de ovos eclodidos, gorados, presença de indivíduos natimortos e liberação de filhotes ainda vivos que tenham ficado retidos no ninho.

Ao encontrar uma tartaruga marinha viva debilitada nas praias ou boiando próximo à arrebentação, o monitor deverá acionar imediatamente o Coordenador

Operacional Quelônios e a Equipe Técnica para as providências necessárias. Após obter as recomendações preliminares repassadas pela Equipe de Veterinária Quelônios, a Equipe Técnica de Quelônios encaminhará o animal para a Base do Projeto Tamar/ICMBio em Pirambu, onde receberá o tratamento adequado em quarentena. No intervalo de tempo decorrido entre o primeiro acionamento telefônico e o resgate, caso necessário, o animal será levado à base de origem do trecho monitorado pelo monitor de praia.

Registros e Avaliação de Quelônios Vivos

Ao encontrar uma tartaruga marinha viva debilitada nas praias ou boiando próximo à arrebentação, o monitor deverá acionar imediatamente o Coordenador Operacional Quelônios e a Equipe Técnica de Atendimento a Quelônios para as providências necessárias. Após obter as recomendações preliminares repassadas pela Equipe de Veterinária Quelônios, a Equipe Técnica de Quelônios encaminhará o animal para a Base do Projeto Tamar/ICMBio em Pirambu, onde receberá o tratamento adequado em quarentena. No intervalo de tempo decorrido entre o primeiro acionamento telefônico e o resgate, caso necessário, o animal será transportado à base de apoio mais próxima através de reboques com acoplamento para motos disponíveis nas bases do Projeto TAMAR e será colocada em local sombreado e coberta com lençóis umedecidos. Ali permanecerá o mínimo de tempo possível até que possa ser encaminhado para a Base do Projeto TAMAR disponibilizada para a Reabilitação de Tartarugas Marinhas em Pirambu, onde serão executados os procedimentos de reabilitação do animal.

Salienta-se que este procedimento somente será realizado em caso de sobrecarregamento da Equipe Técnica de Atendimento a Quelônios, uma vez que, como padrão está definido o transporte imediato do animal para a base do Projeto TAMAR em Pirambu, local destinado a reabilitação das tartarugas vivas encontradas na área de abrangência do programa.

A base de apoio para a reabilitação de tartarugas marinhas debilitadas será, provisoriamente, na Base do Projeto Tamar/ICMBio Oceanário de Aracaju o qual terá container para procedimentos veterinários.

Registros e Avaliação em Quelônios Mortos

Ao encontrar uma tartaruga marinha encalhada morta o monitor registra em planilha adequada os dados biométricos, a espécie (se possível de identificação) e observações macroscópicas externas (marcas, lesões, presença de petrechos de pesca, tumores) realiza o registro fotográfico e comunica ao Coordenador Operacional Quelônios, que, por sua vez, acionará a equipe técnica para as providências cabíveis.

A equipe técnica de quelônios efetua as intervenções possíveis na carcaça para identificação da espécie, sexo através das gônadas, grau de maturação sexual e verificação da presença de ovos, quando o estado de conservação permitir. Abaixo seguem os parâmetros analisados

Quando não existem condições de avaliação para identificação do animal, registra-se em planilha adequada como Não Identificada (NI), realiza-se o registro fotográfico e a carcaça é enterrada na areia da praia em áreas no qual não existe concentração humana.

As carcaças de tartarugas marinhas encontradas em razoável ou bom estado de conservação, além do registro das informações acima indicadas, serão encaminhadas para necropsia pela equipe quelônios na Faculdade Pio Décimo, dentro das possibilidades de exames e análises clinicas permitidas pelo estado de conservação do animal. As tartarugas deverão ser transportadas o mais rápido possível em caixas de isopor contendo gelo. Serão mantidas nas bases em um refrigerador até o momento da chegada do veículo para o transporte até a Faculdade Pio Décimo, onde será efetuada a necropsia.

As tartarugas marinhas encontradas vivas debilitadas que venham a óbito ou que sejam submetidas à eutanásia, serão objeto de necropsia completa, incluindo exames histopatológicos e culturas para verificação de contaminação viral ou bacteriana.

10) ***Atividade 3 - Análises de Necropsia em Quelônios e Mamíferos Marinhos***

10.1) ***Análises Preliminares***

Quelônios

Considerando a grande quantidade de ocorrências de encalhes de tartarugas marinhas mortas ou vivas em estado debilitado e considerando a necessidade de prever as estruturas, meios e insumos para os atendimentos e procedimentos necessários à avaliação destes encalhes, foi efetuada uma estimativa do número de necropsias e reabilitações previstas para o programa.

Essa estimativa foi baseada nos dados dos registros dos últimos três anos de monitoramento realizados pelo Projeto TAMAR/ICMBio nas praias de Sergipe, norte da Bahia e sul de Alagoas até Pontal do Peba. Após um período inicial de avaliação durante a implementação do Programa Regional de Monitoramento e Avaliação de Encalhes e Ocorrências Reprodutivas de Tartarugas Marinhas, integrante do PRMEA, poderá ser reavaliada visando garantir a operacionalidade e representatividade dos diagnósticos de encalhes.

Para as três áreas estimou-se que poderão ocorrer em torno de 763 registros de ocorrência de encalhes de tartarugas marinhas num período de 12 meses, dos quais 75 poderão ser exemplares vivos. Dentre os animais vivos pode-se considerar que em torno de 55% venham a óbito, isto é, cerca de 40 animais por ano. Sendo assim, serão realizadas necropsias completas nos quelônios que encalham nas praias vivos e que, mesmo após tentativa de reabilitação vêm a óbito. Nos demais animais serão realizadas todos os procedimentos possíveis, de acordo com o estado de conservação das carcaças, desde somente uma inspeção visual até a realização de necropsias e análises laboratoriais que possam ser executadas.

Estas estimativas de necropsias e exames são baseadas nos registros de ocorrência da série histórica de dados do Projeto TAMAR-ICMBio para a região, que deverão ser reavaliadas quanto à suficiência e exequibilidade ao longo da fase inicial de implantação do PRMEA e periodicamente durante sua execução.

As carcaças serão inicialmente examinadas quanto ao estado de decomposição e em seguida avaliadas externamente à procura de marcas que evidenciem a *causa mortis* ou as relacionem a interações com aparelhos de pesca, cortes causados por hélices ou traumas decorrentes do impacto com embarcações, ingestão de resíduos produzidos pelo homem (lixo). Serão também registradas, quando encontradas, marcas de identificação (metálicas de inconel) aplicadas pelo Projeto TAMAR-ICMBio. As alterações externas observadas serão anotadas em planilhas específicas e sempre que possível, registradas fotograficamente.

O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) será padronizado com luvas, máscaras, roupas fechadas e avental para toda a equipe de forma a salvaguardar a saúde de todos e evitar contaminação com o animal morto.

Durante a realização da necropsia serão analisados macroscopicamente todos os órgãos e posteriormente coletadas, de acordo com a condição da carcaça, amostras de tecidos para a realização de exames microscópicos (histopatológicos e microbiológico), contaminantes (metais pesados, organoclorados), sangue, conteúdo do trato digestório e pele (hematologia e parasitologia). Os dados de necropsia em mamíferos marinhos serão plotados em planilha específica (**Tabela II.7.1.3-4**).

Mamíferos Marinhos

Serão realizados os procedimentos de necropsia em todos os mamíferos encontrados pela rede de monitores de praias, desde que as condições de decomposição do animal assim o permitirem.

Durante a realização da necropsia serão analisados macroscopicamente todos os órgãos e posteriormente coletadas amostras de tecidos para a realização de exames microscópicos (histopatológicos), contaminantes (metais pesados, organoclorados, etc.), sangue, fezes e pele (hematologia e parasitologia). Os dados de necropsia em mamíferos marinhos serão plotados em planilha específica (**Tabela II.7.1.3-4**).

Também, serão incluídas as análises das bulas timpânicas dos mamíferos marinhos encontrados e com condições para procedimento.

Tabela II.7.1.3-4 - *Planilha de necropsia dos mamíferos marinhos.*

Nº do Registro	Número de Registro do Exemplar
Data do Registro	data do encalhe
Horário	Horário do registro
Trecho	
Local	Praia e estado
Latitude	Latitude
Longitude	Longitude
Monitoramento Regular	Animal achado no monitoramento regular ou informado pela comunidade
Espécie	Espécie
Registro Fotográfico	Se foi fotografada (responder sim ou não)
CT (m)	Comprimento total
Classe etária	
Estado de conservação (COD)	1,2,3,4 e 5
Sinais de Interação com Pesca	Responder sim ou não
Encaminhada para Reabilitação	Responder sim ou não
Reabilitação Data de entrada	Data de inicio do tratamento veterinário
Reabilitação Data de saída	Data do termino do tratamento veterinário
Destinação	Soltura, óbito, em reabilitação
Coleta de material para exames	Responder sim ou não
Radiografia	Responder sim ou não
Histopatológico	Responder sim ou não
Microbiológico	Responder sim ou não
Contaminantes	Responder sim ou não
Necropsia	Responder sim ou não
Achados	indicar o sexo ou se não é determinado
Contaminantes	Achados mais relevantes da necropsia
Causa mortis	Responder determinada ou indeterminada
Categorias	
OBS.	
Fotos	

10.2) ***Análises Laboratoriais em Quelônios e Mamíferos Marinhos***

A seguir são detalhados todos os procedimentos a serem realizados na execução das necropsias completas em tartarugas marinhas e mamíferos marinhos encontrados nas praias da área de abrangência do PRMEA:

Biometria

As informações morfométricas são importantes para obter um melhor entendimento e correlação da estimativa de idade, taxa de crescimento, estado reprodutivo e enfermidades de populações de mamíferos (PUGLIARES *et al.* 2007) e quelônios marinhos. As análises das taxas de crescimento podem ser um indicador da qualidade do habitat e da situação fisiológica (BOLTEN, 2000). As biometrias serão realizadas seguindo a padronização estabelecida pelo Protocolo da REMANE (SILVA, 2005) e para quelônios serão realizadas seguindo a padronização estabelecida pelo Projeto TAMAR-ICMBio (MARCOVALDI *et al.* 1999).

Análises Histopatológicas

O material biológico coletado de mamíferos marinhos para este exame irá respeitar a classificação definida por Geracy e Lounsbury (1993), os quais sugerem que sejam realizadas histopatologia em tecidos de carcaças categorizadas até o estágio três, isto é nas quais o estado de decomposição não interfira nos resultados obtidos. As amostras serão devidamente coletadas e acondicionadas em frascos plásticos contendo solução fixadora específica (formalina a 10%), e encaminhadas ao laboratório para processamento e análise (Vergara-Parente, 2005).

As necropsias dos quelonios serão realizadas seguindo metodologias clássicas (JACOBSON, 2000; WYNEKEN, 2001).

Análises de Contaminantes (Metais pesados, hidrocarbonetos e organoclorados).

No transcorrer das necropsias serão coletadas amostras de fígado, rim, músculo e cérebro, para análise de contaminantes por metais pesados. Os tecidos deverão ser cortados com facas de polietileno e serão armazenados em sacos ou recipientes plásticos devidamente etiquetados e imediatamente congelados a -20ºC, até análise laboratorial.

Para análise de organoclorados serão coletadas amostras de gordura dos seguintes locais: região dorsal e abdominal e glândulas mamárias em fêmeas de mamíferos aquáticos. Para quelônios, a coleta de tecido adiposo será na região interna da carapaça. Poderá ainda ser realizada coleta de fígado, rim e músculo de animais com menos de seis horas de morte. As amostras serão coletadas utilizando-se como instrumento cortante lâmina de bisturi estéril, sendo a mesma descartada após a coleta de material de cada indivíduo. As amostras serão embaladas em papel alumínio, etiquetadas utilizando-se apenas grafite, colocadas em sacos plásticos estéreis e imediatamente congeladas a -20℃ até aná lise.

Em caso de coleta sanguínea poderá ser realizada análise de metais pesados, carbofuran e TBT (Tributil estanho). Sendo coletado amostras em tubos de 4ml com EDTA (para mamíferos aquáticos) e Heparina (para quelônios) para análise de carbofuran e TBT e tubos de 4ml com Heparina para análise de metais pesados. As amostras deverão ser imediatamente congeladas a -20℃.

Análises Parasitológicas

Serão coletadas amostras de sangue e de todo o trato digestório (esôfago, estômago, Intestino delgado e intestino grosso) sendo processados segundo técnica descrita por Greiner *et al*. (1980) e analisados em estereomicroscópio para pesquisa e identificação de parasitas. As amostras serão devidamente acondicionadas em frascos e quando necessário contendo solução constituída de álcool, formol, ácido acético glacial e água destilada (AFA), em proporções sugeridas por Ueno & Gonçalves (1994) ou álcool 70% devidamente identificados e encaminhados para processamento laboratorial (MARIGO & ANDRADE, 2005).

Para os quelônios, os parasitas da família Spirorchiidae são freqüentes e os órgãos coletados serão coração, fígado, rins, pulmões e seguirão técnica de coleta descrita por Snyder & Clopton (2005). As amostras encontradas também serão acondicionadas em frascos contendo solução fixadora de AFA (alcool–formalina–acido acético) ou etanol a 70 % e encaminhados ao laboratório para posterior identificação

Análises Microbiológicas

Para uma boa coleta de amostras para cultura e identificação de bactérias e fungos é fundamental a prevenção de contaminação dos tecidos a serem examinados, para tanto procedimentos estéreis são necessários. Para a coleta de amostras que serão submetidas a culturas bacterianas e fúngicas serão utilizados bisturis e *swabs* estéreis, coletando imediatamente à abertura da cavidade. Fluídos deverão ser aspirados com seringas estéreis e secreções colhidas com *swabs,* armazenando-os em meio de cultura específico, quando necessário, e encaminhado para o laboratório clínico com experiência (PUGLIARES *et al*. 2007; HERBST, 2000).

Curadoria

Um encalhe pode fornecer importantes informações sobre a espécie e a situação do seu ambiente. Este conhecimento não se esgota nas avaliações realizadas ainda no local, nas análises clínicas e necroscópicas, pelo contrário, se as amostras de material biológico forem bem coletadas e adequadamente armazenadas podem gerar conhecimento nos mais diversos estudos futuros que se mostrarem necessários. Para tal, faz-se necessário o adequado acondicionamento das amostras que deverão estar devidamente arquivadas e catalogadas. (PARENTE 2005; VERGARA-PARENTE, 2005).

O material osteológico, oriundo das carcaças será devidamente analisado, após o processamento, buscando alterações ou patologias que possam auxiliar no diagnóstico do caso, posteriormente serão armazenadas devidamente, seguindo as definições do Protocolo da Remane (IBAMA, 2005).

O material biológico coletado e não utilizado nas análises, será armazenado seguindo as determinações do capítulo de *Curadoria* e todos os outros que estabelecem critérios para armazenamento específico (IBAMA 2005; SILVA 2005; PARENTE 2005; VERGARA-PARENTE, 2005). Amostras serão coletadas em triplicatas, sendo uma amostra encaminhada ao Centro Mamíferos Aquáticos/ICMBio, conforme deliberado pelo Comitê Gestor da REMANE, e as duplicatas restantes permanecerão disponíveis no laboratório de curadoria do

referido projeto até o término do mesmo, garantindo assim viabilidade da realização de exames adicionais caso haja necessidade. Posteriormente ao término do projeto as amostras restantes serão encaminhadas para os acervos das instituições de pesquisa parceiras neste projeto.

Tabela II.7.1.3-5 - *Instituições Aptas a Realizarem as Análises de Necropsia*

Análise	Instituição	Local
Histopatologia	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnica-USP Universidade Estadual de Londrina – UEL Laboratório Veterinário - Labovet Solim Laboratórios de Patologia	São Paulo/SP Londrina/PR Aracaju/SE Aracaju/SE
Parasitologia	Laboratório Veterinário - Labovet Hospital Veterinário Pio Décimo Universidade Federal Rural de Pernambuco	Aracaju/SE Aracaju/SE Recife/PE
Hematologia e Bioquímica	Laboratório Veterinário - Labovet Hospital Veterinário Pio Décimo	Aracaju/SE Aracaju/SE
Contaminantes	Fundação Universitária de Rio Grande - FURG Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB	Rio Grande/RS Rio de Janeiro/RJ São Paulo/SP
Microbiologia	Laboratório Veterinário - Labovet	Aracaju/SE

11) ***Atividade 4 - Registros de Ocorrência de Derrames de Óleo na Praia***

Todas as ocorrências de poluição provenientes de derrames de óleo, que venham a aparecer nas praias vistoriadas quando detectadas pela equipe de monitores de campo serão comunicadas ao Coordenador Operacional do Programa e registradas em planilhas apropriadas no caderno de campo e fotografadas. Essas informações serão repassadas imediatamente, pelo Coordenador Operacional, ao Coordenador de Operações em Terra - COTER da PETROBRAS/UO-SEAL, responsável pelas ações de contenção e recolhimento. Os resíduos gerados nessa atividade serão encaminhados a estação de tratamento do Alto de Jericó, localizada no Ativo de Exploração e Produção de Sergipe-Terra/PETROBRAS, no município de Carmópolis (SE). Os relatórios destas atividades serão incluídos no relatório anual final.

Os relatórios com os registros de anormalidades deverão conter as seguintes informações:

- Data e hora do registro;
- Tipo de anormalidade (óleo, poluição);
- Localização;
- Avaliação da quantidade de óleo nas praias;
- Aparência do óleo;
- Ações executadas.

A PETROBRAS encaminhará amostras de óleo coletadas para análises laboratoriais e identificação da origem da mancha.

Abaixo estão apresentados os fluxogramas detalhados de acionamento das equipes responsáveis pela implementação do Programa (**Figura II.7.1.3-5**,**Figura II.7.1.3-6**,**Figura II.7.1.3-7** e **Figura II.7.1.3-8**).

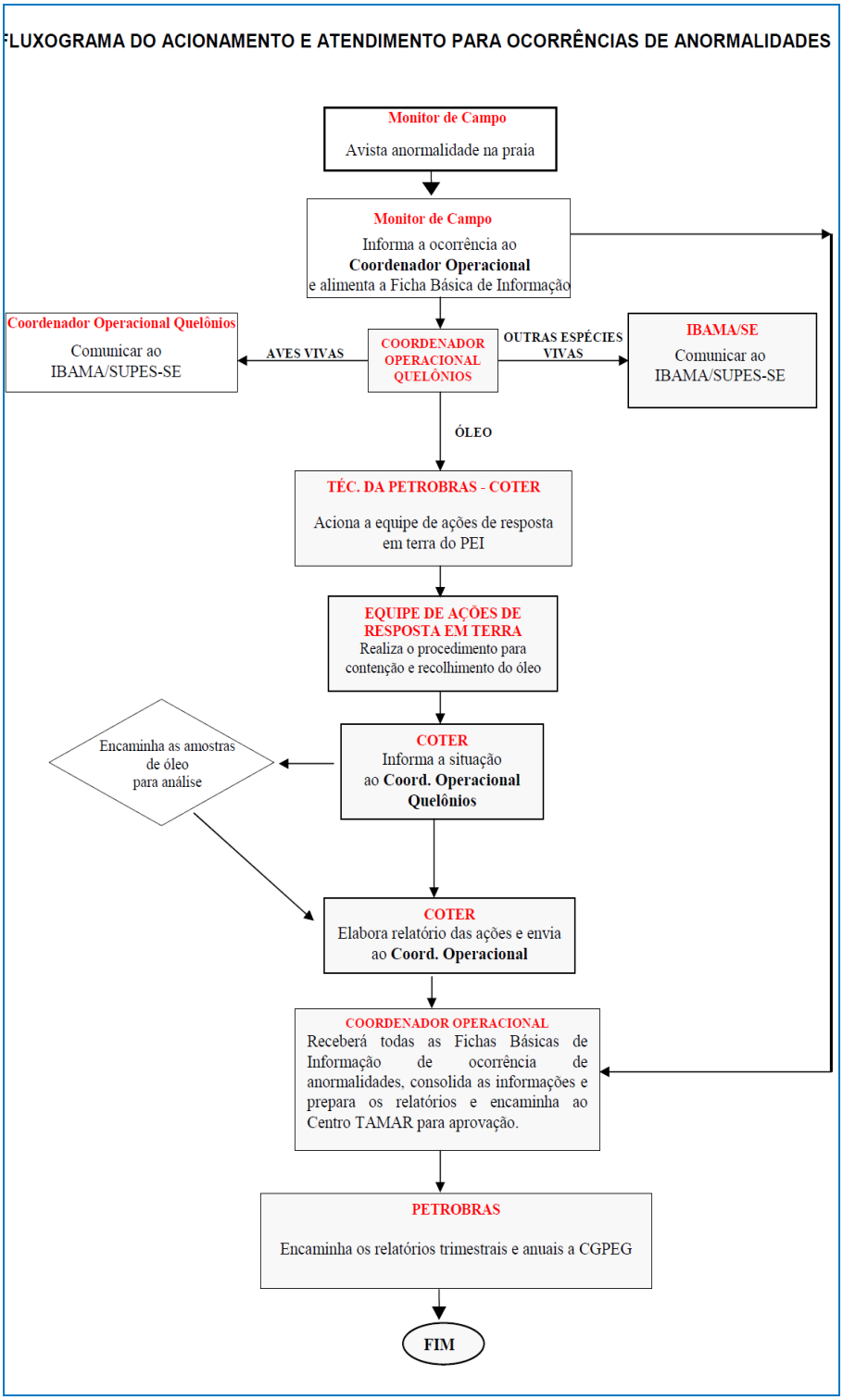


Figura II.7.1.3-5 - *Fluxograma do acionamento e atendimento para ocorrências de anormalidades.*

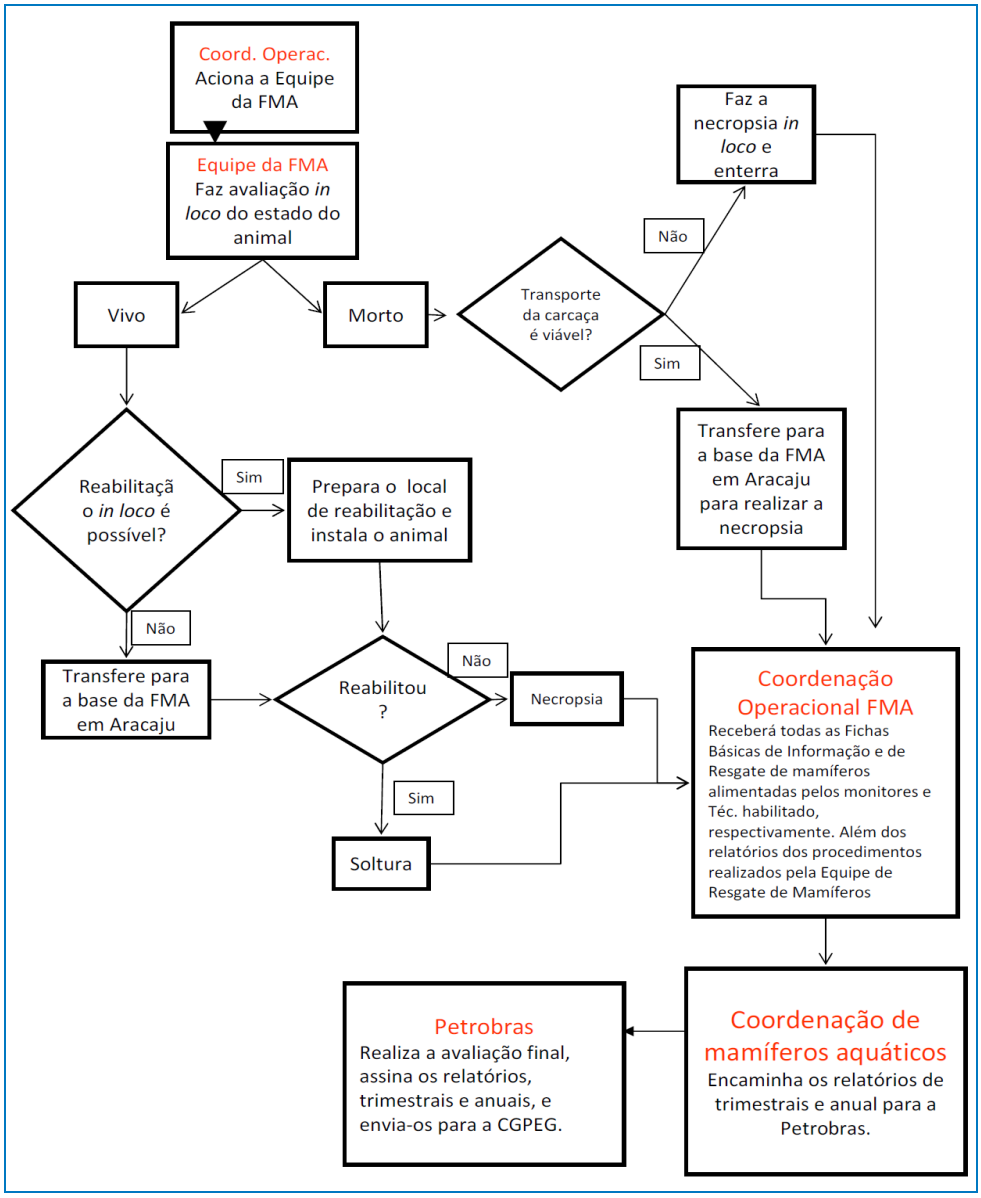


Figura II.7.1.3-6 - *Fluxograma de Acionamento da Equipe de Atendimento a Mamíferos Marinhos.*

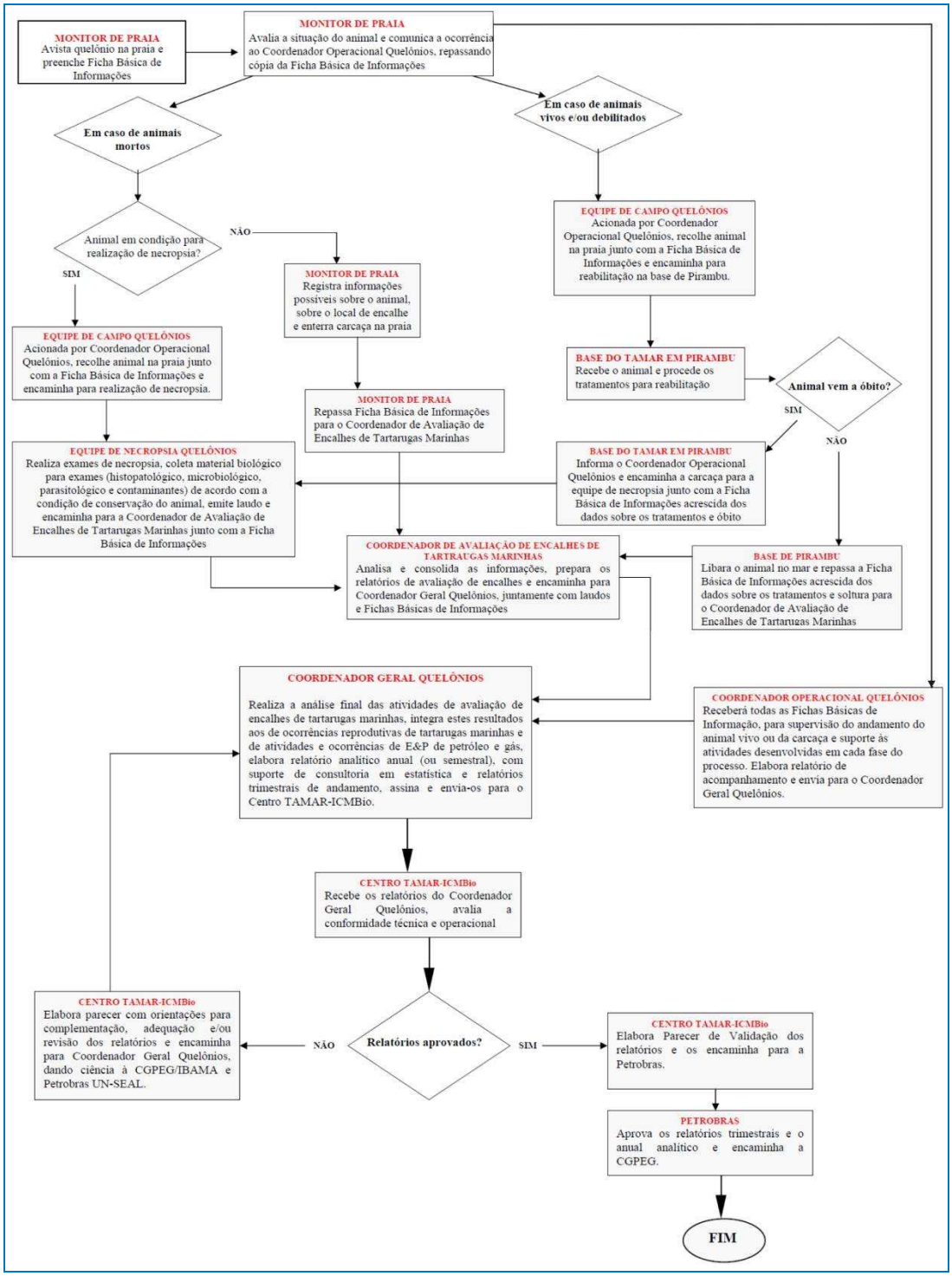


Figura II.7.1.3-7 - *Fluxograma do Acionamento e Atendimento para Ocorrências de encalhes de Quelônios nas Praias de SE, Norte BA e Sul AL.*

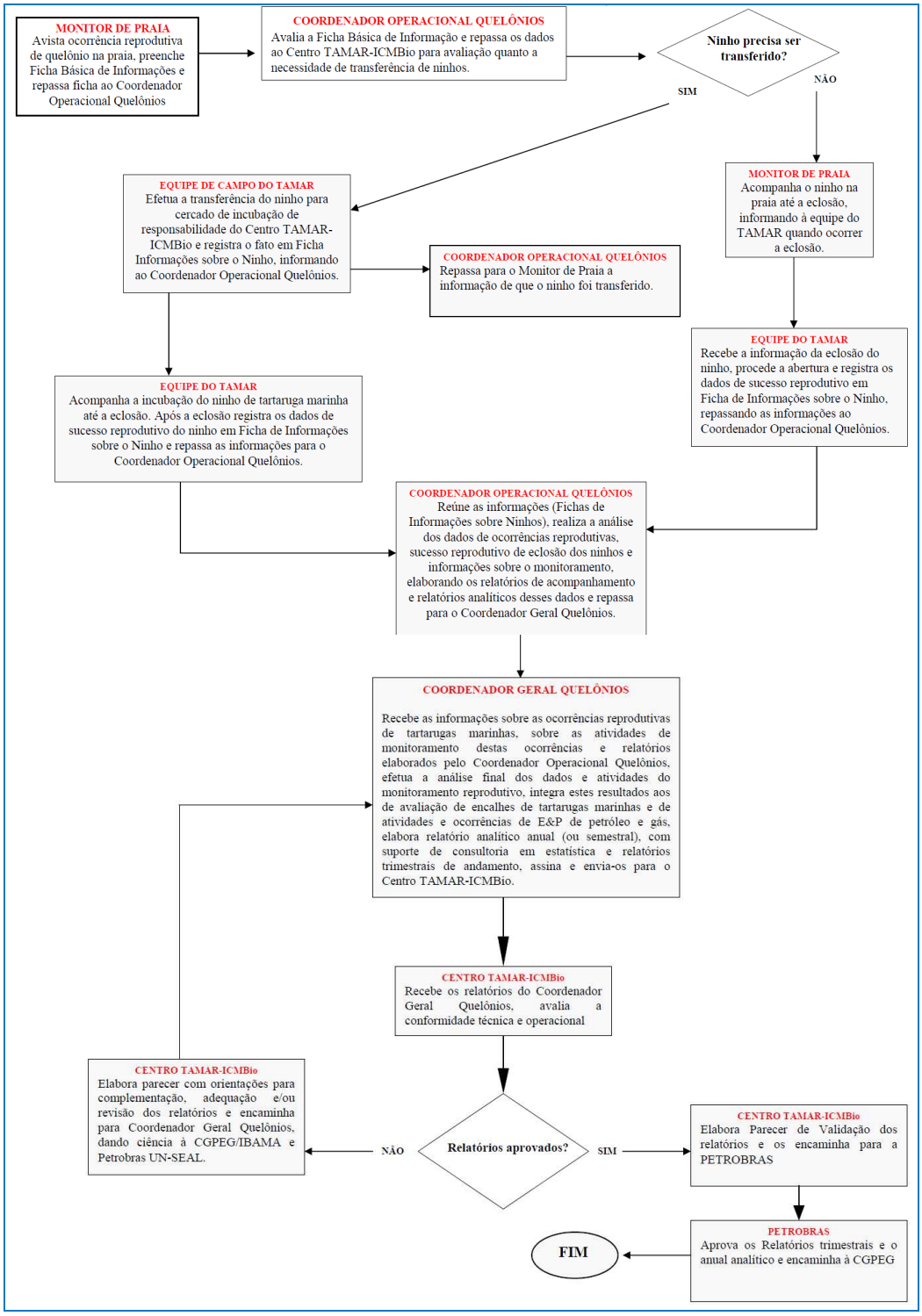


Figura II.7.1.3-8 - *Fluxograma de Registro de Acompanhamento das ocorrências reprodutivas.*

12) ***Atividade 5 – Divulgação das Ações nas Comunidades***

O Programa de Comunicação Social Regional – PCSR é um instrumento de divulgação pública das informações básicas sobre as características gerais dos empreendimentos da UO-SEAL, seus impactos, medidas mitigadoras, devendo ainda gerar as condições para promover o diálogo com as comunidades e demais atores sociais impactados pelas atividades *offshore* da PETROBRAS.

Assim, desde janeiro de 2007, a PETROBRAS vem desenvolvendo, executando e/ou consolidando ações de comunicação para suprir as demandas do licenciamento ambiental. A relação da equipe responsável pela implementação do Programa com as comunidades envolvidas já está bem consolidada, o que facilita a participação destas com o Programa de monitoramento proposto.

As ações de comunicação que serão utilizadas para informar sobre as atividades de monitoramento de encalhes e anormalidades nas praias contempladas no Programa, estão contempladas no Programa de Comunicação Social Regional, o qual tem como escopo:

- Visitas e reuniões com as comunidades a serem realizadas anualmente contemplando as comunidades localizadas na área de atuação deste Programa.
- A distribuição de Cartazes e Folders;
- A entrega de Boletins Informativos com informações sobre as atividades de E&P e seus programas de controle;

Todo material informativo a ser distribuído nas comunidades deve ser obrigatoriamente aprovado pela CGPEG/IBAMA.

A fim de proporcionar o acionamento da rede de encalhes de quelônios e mamíferos pela comunidade, será disponibilizado o número de telefone com permissão para ligação a cobrar em posse da equipe responsável pela implementação do Programa e que já é divulgado nos informativos utilizados pelo Programa de Comunicação Social Regional (**Figura II.7.1.3-9**). Assim, a comunidade, ao observar a presença de quelônios e/ou mamíferos encalhados ou mortos, ou óleo na praia poderá

acionar a rede realizando uma ligação para o coordenador da equipe do Programa de Comunicação Social e este transmitirá a mensagem ao coordenador operacional do Programa.

Informativo

Empreendimentos Marítimos na Bacia de Sergipe e Alagoas

PETROBRAS

Informativo das Atividades Marítimas da Petrobras em Sergipe e Alagoas - Aracaju(SE), agosto de 2009 - ANO 1 nº 1

IBAMA realizou audiência pública do novo empreendimento da Petrobras

Em maio último, na cidade de Aracaju, foi realizada pelo IBAMA audiência pública para licenciamento da atividade de perfuração marítima no Polígono de Águas Profundas, localizado próximo ao campo de Piranema, ao sul de Sergipe. Na ocasião, a PETROBRAS e a empresa consultora apresentaram as principais características do empreendimento e os impactos ambientais previstos, conforme apresentado no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). (Leia matéria completa na página 4).

Interligação de mais dois poços no Campo de Piranema

A Petrobras realiza, entre os meses de agosto e setembro, a instalação de dutos submarinos para a ligação de novos poços à plataforma Sevan Piranema. A atividade é necessária para que os poços entrem na etapa de produção. Para realizar a atividade, será utilizada a embarcação Lochnagar, que ficará posicionada próximo à plataforma. (Veja matéria completa na página 3).

Conheça os contatos da PETROBRAS em Sergipe e Alagoas

Para saber informações, fazer reclamações, solicitar esclarecimentos, entre outras necessidades sobre os empreendimentos marítimos em Sergipe e Alagoas, a PETROBRAS possui alguns canais de comunicação:

Telefone Verde 08000 (ligação gratuita)	Escritórios da Petrobras em Aracaju	Equipe do Programa de Comunicação Social
Se estiver em Sergipe ou Bahia 08000 79 3434	79 3212 2356 ou 79 3212 2254	(ligação direta ou a cobrar) 79 9900 4780
Se estiver em Alagoas 08000 82 3434		

Figura II.7.1.3-9 - *Boletim informativo com a divulgação dos telefones de contato para as comunidades.*

13) ***Atividade 6 – Apoio em Resgates e/ou Enterramento de Animais de Grande Porte***

Quando acionada pela Rede de Mamíferos Marinhos, cuja responsabilidade operacional é da Fundação de Mamíferos Marinhos, a PETROBRAS disponibilizará todos os recursos necessários ao atendimento aos animais de grande porte, seja em caso de resgate e desencalhe de animais vivos assim como para o enterramento dos animais mortos. Todos estes procedimentos serão devidamente registrados através de fotografias.

A PETROBRAS disponibilizará minimamente:

- Tratores retroescavadeiras;
- Mantas para envolvimento do animal;
- Caminhões para transporte do animai até a base de atendimento aos mamíferos Marinhos;
- Guindastes para soerguimento do animal;
- Equipe para executar o enterramento.

14) ***Bases de Apoio***

14.1) ***Bases de Apoio para Quelônios***

Base de Pesquisa de Ponta dos Mangues

A área de atuação da base localiza-se entre a Foz principal do Rio São Francisco, no município de Brejo Grande e a porção norte da Reserva Biológica de Santa Isabel, no município de Pacatuba, nordeste do Estado. Encontra-se dividida nas praias de Cabeço I, Cabeço II, Funil I, Funil II, Ponta dos Mangues e Tigre, totalizando 36 Km de praias entre as Coordenadas 10°31´6” S e 36°24´32” W e 10°38´50” S e 36°41´47” W, (**Figura II.7.1.3-10**).

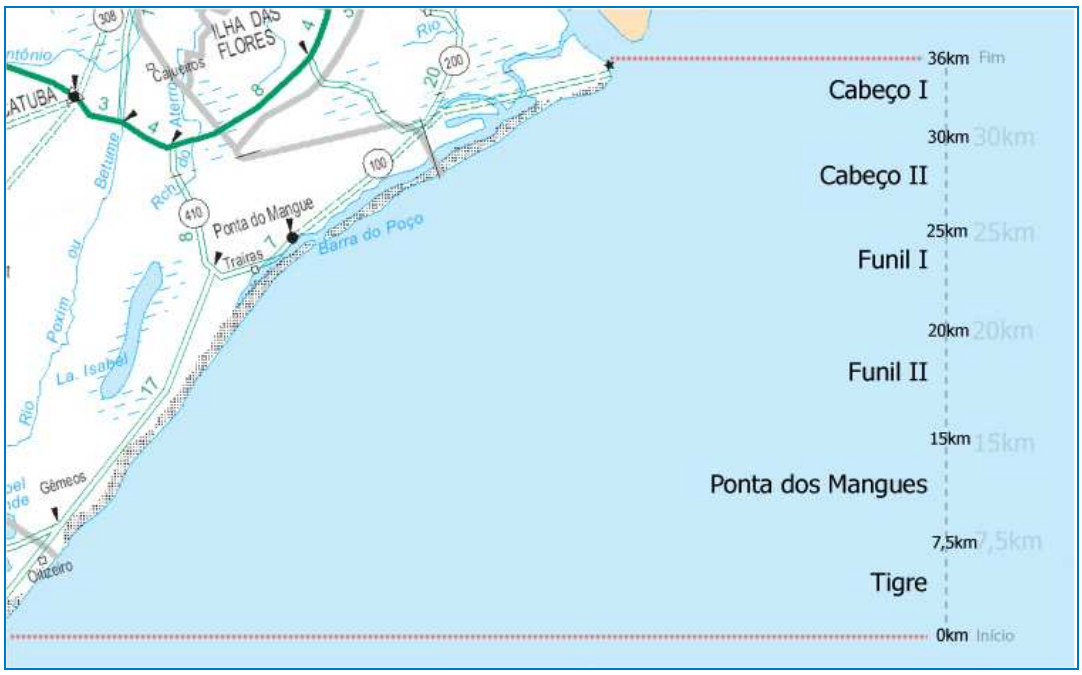


Figura II.7.1.3-10 - *Base de Pesquisa de Ponta dos Mangues – praias monitoradas*

A base está localizada no Povoado Ponta dos Mangues numa área de acesso rodoviário restrito, possuindo um alojamento construído em palha de coqueiro para alojar duas pessoas durante o período de intensa atividade reprodutiva das tartarugas marinhas.

Em relação aos equipamentos a base dispõe de 01 (uma) motocicleta Bros 150cc para realização das atividades de campo e deslocamento da equipe técnica, 01 (uma) máquina fotográfica, 01 (um) GPS e 01 (um) computador.

Base de Pesquisa de Pirambu

A área de atuação da base localiza-se entre as Coordenadas 10° 38´50" S e 36° 41´47" W e 10° 57´13" S e 37° 01´47" W possuind o 53 km de extensão de praias localizadas nos municípios de Pacatuba, Pirambu e Barra dos Coqueiros e separada pelo Rio Japaratuba entre os municípios de Pirambu e Barra dos Coqueiros. As praias da porção Norte com 26 Km de extensão estão inseridos na Unidade de Conservação Reserva Biológica de Santa Isabel (ReBio) denominados de Santa Isabel, Lagoa Redonda e Pirambu. As praias da porção Sul com 27 km

de extensão estão localizados no entorno da REBIO, no município de Barra dos Coqueiros, e denominadas de Ilha do Rato, Barra dos Coqueiros I e Barra dos Coqueiros II (**Figura II.7.1.3-11**).

A Reserva Biológica de Santa Isabel criada pelo Decreto Nº 96.999 de 20/10/88, para proteger o maior sítio de desovas do Brasil da *Lepidochelys olivacea* e um delicado ecossistema costeiro composto de dunas fixas e móveis, manguezais, lagoas temporárias e permanentes de grande beleza cênica, possui 2.766 ha e 45 km de extensão de praias localizadas nos municípios de Pacatuba e Pirambu entre as Coordenadas 10° 34´00" S e 36° 3 7´00" W e 10° 42´00" S e 36° 49´00" W. Mesmo sendo uma unidade de conservaçã o de proteção integral, sofre com impactos diretos (ocupação irregular, descaracterização de vegetação nativa, plantios de espécies exóticas, pastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e eqüinos) e com impactos indiretos (tráfego de veículos na praia, descaracterização da zona costeira, da vegetação nativa, iluminação artificial pública, residencial e do Terminal Portuário de Sergipe *off shore*).

Na base de pesquisa de Pirambu localiza-se a sede da Coordenação Regional do Projeto TAMAR/ICMBio, a qual é responsável por agregar as ações técnicas e administrativas das 03 (três) bases de pesquisa de Sergipe, Centro de Visitantes de Aracaju (Oceanário com 3mil e 500m² de área construída) implantado em 2002 e o Centro de Educação Ambiental da REBIO (com 20 mil m²) implantado em 1992.

Apresenta estrutura adequada para alojar até oito pessoas em dois alojamentos, entre pesquisadores convidados, estagiários e voluntários durante o período de intensa atividade reprodutiva das tartarugas marinhas

Como equipamentos, a base dispõe de 01 (uma) motocicleta Bros 150cc, 01 (um) quadriciclo 350cc, 01 (um) buggy para realização das atividades de campo, 01 (um) veículo com tração 4x4 para deslocamento da equipe técnica e auxílio nas atividades de campo, 01 (uma) máquina fotográfica, 01 (um) GPS, 01 (um) computador e 02 (dois) tanques para recebimento de tartarugas debilitadas (**Figura II.7.1.3-11**).

Figura II.7.1.3-11 - *Base de Pesquisa de Pirambu - praias monitoradas.*

Base de Pesquisa do Abaís

Localizada no sudoeste do Estado e na porção sul do litoral de Sergipe entre os rios Vaza Barris e a foz dos rios Real e Piauí, a base do Abaís é uma importante área de reprodução de tartarugas marinhas inserida nos limites da APA Estadual do Litoral Sul criada pelo Decreto Nº 13.468 de 21/01/1993 de Sergipe, compreendida entre as Coordenadas 11º 09'53'' S e 37º 09'42'' W ao Norte e, 11º 26'04'' S e 37º 19'34'' W ao Sul. A área compreende 36 km de praias denominadas de: Caueira I, Caueira II, Abaís I, Abaís II, Boa Viagem I e Boa Viagem II (**Figura II.7.1.3-12**). A Sede do Projeto TAMAR/ICMBIO foi implantada na área Abaís 2 (**AB2**), eqüidistante das barras dos rios Vasa Barris e Real. O acesso é possível somente com carro tracionado durante a maré baixa ou a pé, por trilhas de cerca de 3 km de extensão, entre os cordões de dunas.

Como equipamentos a base dispõe de 01 (uma) motocicleta Bros 150cc para realização das atividades de campo e deslocamento da equipe técnica, 01 (uma) máquina fotográfica, 01 (um) GPS e 01 (um) computador (**Figura II.7.1.3-12**).

Figura II.7.1.3-12 - *Base de Pesquisa do Abaís – Praias Monitoradas*

Centro de Visitantes de Aracaju - Oceanário

O Centro de Visitantes de Aracaju – Oceanário, localizado na cidade de Aracaju, apresenta uma área de 3.500 m² de área construída e possui para serviços veterinários:

- Caixas de PVC para tratamento: 02 (duas) de 70l, 02(duas) de 130l, 01 (uma) de 300l, 01 (uma) de 500l e 01 (uma) de 1.000l;
- 01 (uma) maleta com material para atendimento;
- 01 (uma) maleta com material para necropsia.

Faz parte do corpo técnico do projeto TAMAR/ICMBio em Sergipe, 01 (um) veterinário, que fica locado no Centro de Visitantes de Aracaju – Oceanário (**Figura II.7.1.3-13**).

Figura II.7.1.3-13 - *Foto aérea do Oceanário em Aracaju.*

15) Bases de Apoio para Mamíferos

A base apoio para reabilitação de mamíferos marinhos estará localizada no Hospital Veterinário da Faculdade Pio Décimo, localizado no Campus III, Aracaju/SE. Esta base também será utilizada para a realização das necropsias em mamíferos marinhos e tartarugas marinhas.

A base é composta por uma sala de necropsia, uma área externa para de reabilitação de mamíferos marinhos e um escritório com computadores (**Figura II.7.1.3-14**).

Figura II.7.1.3-14 - *Fotos do Hospital Veterinário da Faculdade Pio Décimo e da sala de necropsia, em Aracaju.*

16) ***Capacitação***

16.1) ***Monitores de Praias – Projeto TAMAR/ICMBIO***

Deverá estar prevista a composição de uma equipe com dez monitores de campo formada por profissionais de nível médio, destes sete com habilitação “A” para a condução de motocicletas e com capacitação para identificação taxonômica e registro de dados biométricos das tartarugas marinhas e preenchimento das planilhas de campo para as ocorrências de tartarugas marinhas, peixes, aves e mamíferos aquáticos.

Para quelônios, as capacitações têm duração de dez horas e são voltadas para o treinamento das equipes na identificação de espécies, atendimento de tartarugas marinhas encalhadas vivas ou mortas, assim como os procedimentos de localização e marcação de desovas. Esse módulo é realizado por pessoal e local indicado pela Coordenação do Projeto TAMAR/ICMBIO.

A capacitação tem como objetivo principal treinar os monitores de campo a fim de internalizar as competências individuais e organizacionais no sentido de conduzi-los a um melhor desempenho de suas atividades no campo. Esses momentos se desenvolvem através de palestras e atividades práticas no campo e tem início com a apresentação da Equipe Técnica das três Bases do Projeto TAMAR/ICMBIO. A partir de então, é feita a Palestra Institucional e, em seguida, Palestra sobre Manejo das Tartarugas Marinhas, Correlação atores Ambientais com Desovas das tartarugas, Prática de Campo (Cercado, In Situ), Repasse das Normas e Procedimentos a serem cumpridos no Trabalho, Palestra sobre Biologia das Tartarugas Marinhas, Metas para a Temporada, Prática da Pesquisa com as Tartarugas Mortas (Identificação Gônada, Conteúdo Estomacal e Coleta de Tecido) finalizando com a apresentação sobre possíveis ocorrências denominadas de incomuns e Repasse de Cadernos

16.2) ***Equipe de Resgate a Mamíferos Marinhos – Fundação Mamíferos Marinhos***

A capacitação a ser realizada para a equipe responsável pelo resgate e reabilitação de mamíferos marinhos terá como foco o atendimento ao encalhe de grandes cetáceos e aos cuidados que se deve tomar perante um derramamento de óleo quando atinge os mamíferos marinhos.

Este treinamento será ministrado pelo Instituto Baleia Jubarte, instituição que tem experiência em ambas as situações, e terá como público alvo além as instituições envolvidas diretamente no atendimento aos animais e aquelas que estarão envolvidas indiretamente e que estão sendo mapeadas.

Quanto ao item encalhes de grandes cetáceos, o treinamento abordará desde noções básicas de anatomia e biologia até procedimentos e cuidados que devem ser tomados durante o encalhe - sejam animais vivos ou mortos, até técnicas de acesso, anatomia topográfica, quais os órgãos devem ser priorizados no caso de maré enchente, equipamentos e atribuições de cada um nestas ocasiões, entre outros.

Quanto aos derramamentos de óleo serão repassados os procedimentos que devem ser tomados em relação aos animais tanto em uma pequena ocorrência até um grande derramamento.

Como produto final desta capacitação, com base na realidade local será elaborado pelo IBJ em conjunto com a FMA, dois planos de contingência, um para o atendimento a grandes cetáceos e outro para derramamento de óleo apresentando neste último com ações mitigadoras para tal situação.

17) ***Relatoria***

17.1) ***Relatórios de Acompanhamento Quadrimestrais***

Serão encaminhados 45 dias após o término do quadrimestre, os Relatórios de Acompanhamento que serão elaborados pelo Coordenador Operacional Quelônios para as atividades de monitoramento de praias, reabilitação e necropsia em tartarugas marinhas e pelo Coordenador de Mamíferos Marinhos para as atividades de resgate, reabilitação e necropsia nesse grupo de animais. Acompanhando na avaliação e elaborações destes relatórios estarão, complementariamente, os Coordenadores Geral do Programa e o Coordenador de Monitoramento.

Os relatórios incluirão o levantamento sobre as atividades de monitoramento e registro de ocorrências, necropsias, análises e reabilitações efetuadas no período. As planilhas, fichas, laudos e relatórios de necropsias, análises laboratoriais e reabilitações quelônios e mamíferos marinhos.

- Esses relatórios serão encaminhados à PETROBRAS para avaliação final e posterior encaminhamento à CGPEG, UALAE e demais entidades Entidades ambientalistas/conservacionistas, IBAMA/SE, Projeto TAMAR, Fundação Mamíferos Marinhos, CEMAVE, CMA/ICMBio e Centro TAMAR-ICMBio.

17.2) ***Relatórios Analíticos Anuais***

Será encaminhado 120 (cento e vinte) dias após o término do ano monitorado, o Relatório Analítico Anual, a ser elaborado e consolidado pelos respectivos coordenadores temáticos (quelônios e mamíferos marinhos). Esse

documento conterá a análise de todos os dados reprodutivos e não reprodutivos de tartarugas marinhas e dados referentes às atividades realizadas nas ocorrências de mamíferos marinhos referentes ao período e a análise de correlação dos mesmos com os dados e informações referentes a ocorrências de acidentes de derramamento de óleo e dados e informações referentes às atividades da Petrobras UO-SEAL na área de abrangência do PRMEA.

Para a elaboração deste Relatório Analítico Anual da parte de quelônios, o Coordenador Geral Quelônios contará com o apoio de um consultor em análises bioestatísticas, com experiência em animais marinhos, preferencialmente quelônios marinhos e com o suporte do Coordenador Operacional Quelônios e do Coordenador de Avaliação de Encalhes de Tartarugas Marinhas.

O Relatório Analítico conterá também:

- Mapas de localização dos registros com posicionamento georeferenciados (SIG). Os mapas serão produzidos em um Sistema de Informações Georreferenciadas;
- Planilhas contendo o detalhamento do esforço de monitoramento (homem/hora) efetivamente realizado por área monitorada, durante todas as etapas da campanha; síntese dos registros reprodutivos e não reprodutivos de quelônios marinhos registrados; resumo dos procedimentos adotados em campo, registro fotográfico e biometria;
- Planilhas de quelônios e mamíferos marinhos necropsiados contendo: procedimentos veterinários adotados para necropsia, *causa mortis* constatadas, exames laboratoriais realizados, condições meteo-oceanográficas, status das atividades de E&P na região; laudos dos exames necroscópicos ou quaisquer outros realizados devidamente assinados pelo médico veterinário e registros fotográficos desta etapa;
- Planilhas dos procedimentos de resgate e reabilitação de quelônios e mamíferos marinhos;

- Falhas de procedimentos verificadas ao longo da implementação do Programa;
- Equipe responsável pela coordenação geral e de campo.

Após a análise e aprovação do Relatório de Analítico Anual, o Centro TAMAR-ICMBio e a Fundação Mamíferos Aquáticos encaminharão os respectivos relatórios para a PETROBRAS para avaliação final e posterior encaminhamento à CGPEG, UALAE e demais entidades Entidades ambientalistas/conservacionistas, IBAMA/SE, Projeto TAMAR, Fundação Mamíferos Marinhos, CEMAVE, CMA/ICMBio e Centro TAMAR-ICMBio.

18) ***Recursos para Implementaçao do PRMEA***

Todos os recursos necessários para a implementação dos itens descritos nesse programa serão providos pela PETROBRAS. Para tanto, está sendo negociado a celebração de um convênio com o Projeto TAMAR/ICMBio para a realização das etapas de monitoramento diário de praias e reabilitação de tartarugas marinhas. Para a etapa de resgate e reabilitação de mamíferos Aquáticos está sendo firmado um contrato de prestação de serviços com a Fundação Mamíferos Aquáticos que assumirá também análises de necropsias nestes animais e, subsidiará o Projeto TAMAR/ICMBio nas análises laboratoriais necessárias às necropsias em tartarugas marinhas.

19) ***Inter-relação com Outros Planos e Programas***

Pretende-se, com o PRMEA, promover a integração entre os diversos programas e Programas ambientais que vêm sendo desenvolvidos pela PETROBRAS na Bacia Sergipe-Alagoas, de maneira que as informações levantadas em cada um deles possam subsidiar uma avaliação mais precisa da existência real de impactos das atividades de E&P da PETROBRAS nesta Bacia. Para tal, as seguintes ações de integração serão tomadas junto aos representantes de cada programa ou Programa ambiental:

19.1) ***Programa de Avistagem da Biota Marinha***

Todas as avistagens de animais marinhos ou de anormalidades como vazamentos de óleo, registradas pelos técnicos ambientais responsáveis pela avistagem da biota marinha a bordo das Unidades de Perfuração, serão repassadas aos profissionais do SMS do ATP-SM da PETROBRAS. Essas informações serão encaminhadas rotineiramente para o Coordenador do Programa, visando complementar o trabalho dessas instituições com informações provenientes do ambiente marinho onde se encontram as unidades de E&P da PETROBRAS na Bacia Sergipe-Alagoas.

Estas informações servirão, também, para a verificação e avaliação da existência real de impactos das atividades de perfuração marítima da PETROBRAS em águas profundas, sobre a biota marinha na região das unidades de perfuração.

19.2) ***Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro***

Os Coletores de Dados, responsáveis pela aquisição das informações sobre o desembarque de pescado na área de abrangência deste Programa, serão orientados pela PETROBRAS a buscar, junto aos pescadores entrevistados, quaisquer informações sobre anormalidades ou sobre avistagens de quelônios, e mamíferos marinhos durante as atividades de pesca. Essas informações poderão ser utilizadas no PRMEA.

19.3) ***Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores***

Por meio do PEAT das atividades de perfuração, instalação e de produção a PETROBRAS continuará passando aos trabalhadores envolvidos com essas atividades a necessidade da preservação do meio ambiente onde estão inseridos e a importância da manutenção da qualidade das condições ambientais locais, para a preservação e proteção dos organismos marinhos, em especial aqueles protegidos, ameaçados ou em perigo de extinção. Essas informações visam auxiliar na mitigação dos potenciais impactos das atividades de E&P da PETROBRAS, na Bacia de Sergipe-Alagoas

19.4) ***Programa de Comunicação Social Regional***

Durante os encontros da equipe de Comunicação Social da PETROBRAS com as comunidades pesqueiras, quando dos eventos do PCSR, serão informados os registros de ocorrências de animais avistados durante o monitoramento da biota a bordo do NS-18, assim como aqueles levantados nas praias monitoradas pelo PRMEA. Essas informações visam dar ciência à comunidade pesqueira passível de ser afetada pelas atividades da PETROBRAS, das ações que vêm sendo implementadas pela empresa, além daquelas relacionadas ao Programa de Educação Ambiental com as Comunidades Costeiras - PEAC que envolve diretamente os pescadores.

Adicionalmente, sempre que ocorrer um evento de poluição nas praias monitoradas pelo PRMEA, os profissionais do SMS do ATP-SM da PETROBRAS informarão os profissionais do setor de Comunicação da empresa, para que as medidas relacionadas a este setor sejam tomadas.

19.5) ***Plano de Emergência Individual***

No Plano de Emergência Individual para a Bacia de Sergipe/Alagoas estão contemplados monitoramentos diários da faixa de praia compreendida neste Programa. A equipe de monitoramento de praias ligadas ao PEI interage diretamente com a equipe de monitoramento de Campo do Projeto TAMAR/ICMBIO, uma vez que ambas, ao encontrarem animais encalhados e/ou ocorrências de óleo na praia, tem como medida imediata o acionamento a rede de resgate de quelônios e mamíferos.

Em caso de ocorrência de óleo na praia, todas as informações sobre as ações tomadas no combate a emergência são retornadas para a coordenação operacional do programa.

20) ***Etapas de Execução***

A implementação deste Programa será feita em três etapas:

Etapa de realização do monitoramento e registros:

- Realização de vistorias de praias;
- Registros diários dos esforços despendidos nas atividades de monitoramento de praias, com relação a ocorrências envolvendo mamíferos marinhos, quelônios, peixes, aves marinhas, além de quaisquer anormalidades relacionadas à poluição de ambientes costeiros decorrente de vazamento de óleo.
- Etapa de análise dos dados:
- Realização de tratamento estatístico das observações de campo;
- Realização de diagnóstico de ocorrências excepcionais;
- Realização de ações corretivas e preventivas, caso necessário.
- Elaboração dos Relatórios Quadrimestrais.
- Etapa de Informação
- Produção do relatório analítico anual.

21) ***Tempo de Duração do Programa e Cronograma***

O *Programa Regional de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe-Alagoas - PRMEA* será executado pelo prazo de três anos, contados a partir da data de início dos monitoramentos diários. Após este período será efetuada uma avaliação dos resultados obtidos em um seminário técnico com a participação de todas as instituições envolvidas, no qual serão analisadas as perspectivas de continuidade do Programa de Monitoramento de Praias na Área de Abrangência da Bacia de Sergipe/Alagoas.

PME (trimestres)	2010				2011				2012			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Atividades preparatórias												
Execução dos monitoramentos diários												
Capacitação da Equipe Técnica de Quelônios												
Capacitação da Equipe Técnica de Quelônios												
Relatórios quadrimestrais												
Relatório Anual												

22) ***Acompanhamento e Avaliação***

Os procedimentos que asseguram o bom desempenho do Programa estão diretamente relacionados ao perfeito registro de todos os eventos e à constante avaliação da informação recebida durante todo o período de monitoramento, permitindo a implantação de medidas corretivas e preventivas.

A eficiência do PRMEA será avaliada anualmente por meio dos relatórios finais, tomando como base os indicadores ambientais estabelecidos neste Programa. Para alcançar esse objetivo, os **Relatórios Analíticos** serão elaborados em conformidade com as diretrizes encaminhadas no Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº. 141/08; 310/09 e 108/11.

23) ***Responsáveis Técnicos***

Apresenta-se a seguir os responsáveis técnicos pela elaboração deste projeto.

23.1) ***Responsáveis pela Elaboração do Projeto***

Nome	Formação	CTF	Instituição
Graziella Feitoza Conceição	Bióloga	1801397	PETROBRAS
Jociery Einhardt Vergara Parente	Médica Veterinária	4269430	Fundação Mamíferos Marinhos

24) ***Referências Bibliográficas***

BOLTEN A.B., 2000. Técnicas para la Medición de Tortugas Marinas. In: ECKERT, K.L.; BJORNDAL, K.A.; ABREU-GROBOIS, F.A.; DONELLY, M. (Ed.). ***Técnicas de investigación y manejo para la conservación de lãs tortugas marinas***. Grupo Especialista em Tortugas Marinas UICN/CSE, (Publicación, 4). p. 110-114.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V., 1993. ***Marine mammals ashore: a Field guide for strandings*****.** Texas: Texas A&M Sea Grant Publications, 305p..

GREINER, E.C., FORRESTER, J.J.; JACOBSON, E.R., 1980. ***Helminths of mariculture-reared green turtles (Chelonia mydas) from Grand Cayman, British West Indies***. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 47: 142–144.

HERBST, L. H., 2000. Enfermedades Infecciosas en Tortugas Marinas. In: ECKERT, K.L.; BJORNDAL, K.A.; ABREU-GROBOIS, F.A.; DONELLY, M. (Ed.), 2000. ***Técnicas de investigación y manejo para la conservación de lãs tortugas marinas*****.** Grupo Especialista em Tortugas Marinas UICN/CSE,. p. 239-245. (Publicación, 4).

IBAMA, 2005. ***Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos*** *– REMANE***.** Recife: Ibama, 298p.

JACOBSON, E., 2000. Toma de muestras de tecidos y técnica para La necropsia. In: ECKERT, K.L.; BJORNDAL, K.A.; ABREU-GROBOIS, F.A.; DONELLY, M. (Ed.). ***Técnicas de investigación y manejo para la conservación de lãs tortugas marinas***. Grupo Especialista em Tortugas Marinas UICN/CSE, (Publicación, 4), p. 246-250.

MARCOVALDI, M.Â. dei; MARCOVALDI, G.M.F.G. de. 1999. ***Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA***. Biological Conservation 91: 35-41.

MARIGO, J.; ANDRADE, A. L. V., 2005. **Parasitologia. In:** ***Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – REMANE***. Recife, 280-293p.

MEIRELLES, A. C. O.; SILVA, C. P. N., 2005. **Interações Antrópicas. In:** ***Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – REMANE***. Recife, 222-238p.

SILVA, C. P. N., 2005. Biometria. In: ***Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – REMANE***. Recife, 239-247p.

PUGLIARES, K. R.; BOGOMOLNI, A.; TOUHEY, K.M; Herzig, S. M.; Harry, C.T.; Moore, M. J. ***Marine Mammal Necropsy: An introductory guide for stranding responders and field biologists*****. Technical Report. Woods Hole Oceanographic Institution.** USA. 2007. 131p.

SNYDER, S.; CLOPTON, R. 2005. ***New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid monogeneus from turtles*****.** Comp. Parasitol., v.72, p.102-107.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. ***Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes***. 3 ed. Porto Alegre: UFRGS, 1994, 163 p.

VERGARA-PARENTE, J. E., 2005. **Histopatologia *in*: *Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – REMANE***. Recife: IBAMA, p. 248-254.

VERGARA-PARENTE, J. E., PARENTE, C. L., 2005. Curadoria. In: ***Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – REMANE***. Recife, 280-293p.

WYNEKEN, J. , 2001. ***The anatomy of sea turtle*****. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum** NMFS-SEFSC-470, 172p.

II.7.1.4 - Projeto de Avistagem da Biota Marinha e Embarcações de Pesca

O Projeto de Avistagem da Biota Marinha e Embarcações de Pesca trata da observação diária da fauna marinha (mamíferos, peixes, aves e quelônios) e das embarcações pesqueiras encontradas nas proximidades da área de operação das embarcações utilizadas nas atividades de lançamento de dutos e plataformas e, também, no entorno das plataformas de perfuração.

1) Metas

O presente projeto prevê o cumprimento das seguintes metas, durante a duração das atividades realizadas para a sua implantação, conforme relacionado a seguir:

- Realização de avistagem e registro de organismos marinhos;
- Realização de avistagem e registro de embarcações pesqueiras.

1.1) Indicadores de implementação das metas

Os indicadores ambientais selecionados para verificação da implementação das metas supracitadas são:

- Nº de registros de organismos marinhos avistados e identificados;
- Nº de embarcações pesqueiras registradas e contactadas.

2) Metodologia

2.1) Avistagem da Biota Marinha

O monitoramento será realizado por técnicos embarcados nas sondas de perfuração e nas principais embarcações utilizadas nas atividades de implantação do empreendimento. Cada embarcação deverá contar com dois técnicos, que se revezarão a cada 14 dias. Estes farão esforços de observação diários no período de luminosidade do dia. Para tal serão utilizados de binóculos com telêmetro reticulado que permitem determinar a distância do objeto em relação ao observador. As observações serão feitas a partir do ponto mais alto e seguro da embarcação.

O registro dos organismos e embarcações será feito através de fotografias e anotações em planilhas elaboradas conforme orientações do IBAMA e utilizadas nos demais projetos de avistagem desta Unidade.

Esta metodologia tem por objetivo não somente a quantificação e a identificação (quando possível) das espécies observadas, como também a verificação e o registro de seu comportamento perante as atividades desenvolvidas. Apresenta-se, a seguir, na **Figura II.7.1.4-1** (Registro de Avistagem), **Figura II.7.1.4-2** (Esforço Diário de Avistagem), os modelos de planilha a serem empregados.

IBAMA MMA	Projeto de Monitoramento da Biota Marinha e Embarcações	
	Registro de Avistagem de Biota	
Hora local	**Animal avistado**	**comportamento**
	☐ *Megaptera Novaeangliae* Baleia Jubarte	☐ Deslocamento lento
	☐ *Eubalaena australis* Baleia Franca do Sul	☐ Deslocamento Médio
Latitude	☐ *Balaenoptera edeni* Baleia-de-Bryde	☐ Deslocamento rápido
	☐ *Balaenoptera acutorostrata* Baleia-Minke-Anã	☐ Deslocamento na proa do navio
	☐ *Physeter macrocephalus* Cachalote	☐ *Porpoising*
Longitude	☐ *Orcinus orca* Baleia Orca	☐ *Chorus line*
	☐ *Sotalia Fluviatilis* Boto Cinza	☐ Borrifo
	☐ *Tylosurus acus acus* peixe-agulha	☐ Exposição da peitoral
Profundidade	☐ *Coryphaena hippurus* dourado	☐ Exposição caudal
	☐ *Stercorarius skua* gaivota-rapineira-grande	☐ Golpe nadadeira na superfície
	☐ *Pachyptila* sp. (pardela)	☐ Golpe cabeça na superfície
Direção do navio	☐ *Delphinidae* golfinho marinho	☐ Salto parcial
	☐ *Passeriformes* pássaro	☐ Salto total
	☐ *Thunnus atlanticus* albacorinha	☐ Repouso
Estado do Mar	☐ *Thunnus obesus* albacora	☐ Indiferença
☐ Calmo (0-1)	☐ *Katsuwonus pelamis* bonito listrado	☐ Fuga/evitação
☐ Crespo (2-3)	☐ *Caranx crysos* xerelete	☐ Diminuição comportamento aéreo
☐ Agitado (4)	☐ *Sphyraena* sp. barracuda	☐ Aumento comportamento aéreo
☐ Forte (5+)	☐	☐ Diminuição tempo de inalação
	☐	☐ Aumento tempo de inalação
Visibilidade	☐	☐ Diminuição tempo de mergulho
☐ Boa (> 5 km)	☐	☐ Aumento tempo de mergulho
☐ Moderada	**Grupo**	☐ sobrevoando
☐ Fraca (< 1 km)	☐ Sim ☐ Não	
Ondulação	**Composição do grupo**	**Confiança na identificação**
☐ Baixa (< 2 m)	Nº Adultos:	☐ Definitiva
☐ Média (2-4)	Nº Filhotes:	☐ Provável
☐ Forte (> 4 m)		☐ Incerta

Figura II.7.1.4-1 - *Modelo de Planilha para Registro de Avistagem.*

Projeto de Monitoramento da Biota Marinha e Embarcações

Esforço Diário de Avistagem

Data	Hora Inicial	Hora Final	Hora Almoço	Tempo Total de Avistagem [HF-HI-(-HA)]	Tempo de Avistagem com Disparos

Data	Hora Inicial	Hora Final	Hora Almoço	Tempo Total de Avistagem [HF-HI-(-HA)]	Tempo de Avistagem com Disparos

Data	Hora Inicial	Hora Final	Hora Almoço	Tempo Total de Avistagem [HF-HI-(-HA)]	Tempo de Avistagem com Disparos

Figura II.7.1.4-2 - *Modelo de Planilha de Esforço Diário de Avistagem***.**

Também será feita uma descrição das atividades diárias a partir do Boletim Diário de Operações, apresentado em seguida, na **Figura II.7.1.4-3**.

	BOLETIM DIÁRIO DE OPERAÇÕES					BOLETIM Nº:
Cliente:			Local:			Data:
Responsável pelo trabalho:			Embarcação:			Nº poço:
P E S S O A L	Função		Nome do Funcionário			Rubrica
Aspecto de nuvens	Velocidade do Vento:	Direção do Vento:	Força do Mar Escala Beaufort:	Altura das Ondas:	Direção das Ondas:	
Hora Local	Descrição do Trabalho					
Material Recebido		Material de Consumo Utilizado		Material Remetido		
Obs:						
Empresa Responsável			CLIENTE/MATRÍCULA			

Figura II.7.1.4-3 - *Boletim Diário de Operações*

2.2) ***Monitoramento da Atividade Pesqueira***

O monitoramento da atividade pesqueira será realizado em paralelo ao de avistagem da biota marinha e feito mediante o preenchimento da Planilha de Monitoramento da Atividade Pesqueira, devidamente ilustrada com fotografias das embarcações, conforme modelo apresentado na **Figura II.7.1.4-4.**

Planilha de Monitoramento da Atividade Pesqueira	
Instalação: ☐ **perfuração:** ☐	**Nº da Ficha:**
Data de Abordagem (DD/MM/AA):	**Horário (HH/MM):**
Nome do navio/Sonda:	
Nome do Observador:	
Pessoa contatada:	**Nome:**
Nome da Embarcação Pesqueira:	
Comprimento da Embarcação (m):	**Possui motor?** ☐ **Sim** ☐ **Não** ☐ **Centro** ☐ **Popa**
Qual o nº de dias que permanece ao mar?	**Possui instrumentos de Navegação?** ☐ **Não** ☐ **Sim, quais?** ☐ **GPS** ☐ **Rádio** ☐ **Sonar**
Nº do Registro da Embarcação:	**Profundidade (m):**
Tipo de abordagem: ☐ **Por rádio 16/72** ☐ **Direta** ☐ **Outra**	**Localização da Embarcação Pesqueira* (coordenadas geográfica):** **Latitude:** **Longitude:**
Tipo de pesca:	**Espécies-Alvo (listar):**
Rede: ☐ **Emalhar** ☐ **Cerco**	
☐ **Espinhel** ☐ **Fundo** ☐ **Superfície**	
☐ **Linha** ☐ **Armadilha** ☐ **Outros**	
Solicitou suspensão ou interrupção da pescaria? ☐ **Não** ☐ **Sim, tempo de suspensão:**	**A embarcação pesqueira sabia da realização da atividade de exploração?** ☐ **Não** ☐ **Sim, como?** ☐ **Folheto** ☐ **Colônia** ☐ **Aviso aos Navegantes** ☐ **Rádio** ☐ **Outros:**
Observações:	

Figura II.7.1.4-4 - *Planilha de Monitoramento da Atividade Pesqueira***.**

Tal monitoramento consistirá na identificação, quando possível, das embarcações de pesca (industriais e artesanais) observadas nas proximidades da área onde estarão sendo realizadas as atividades de lançamento de dutos e plataformas, e aquelas que adentrarem à zona de segurança de 500 m no entorno das sondas de perfuração. Informações como espécies-alvo e artes de pesca, utilizadas, além de porto de origem, tentarão ser obtidas através de contato direto, via rádio, com as embarcações.

3) ***Cronograma de Realização***

As atividades de avistagem serão realizadas enquanto durarem as atividades de implantação do empreendimento.

4) Responsável Técnico

O responsável técnico pela elaboração e acompanhamento deste Projeto encontra-se listado na tabela abaixo. Cópia de seu respectivo Cadastro Técnico Federal está sendo apresentado no Item **II.14.**

Nome	Formação	CTF	Instituição
Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Oceanógrafa	207782	ICF
Cristiano Leite Parente	Engenheiro de Pesca	217049	PETROBRAS

II.7.1.5 - Projeto de Monitoramento da Morfodinâmica Costeira da Praia de Atalaia – Aracaju

Em atendimento ao Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 24/2009, de 16/01/2009, a PETROBRAS apresenta esta proposta de monitoramento da morfodinâmica costeira da Praia da Atalaia, onde são consideradas todas as forçantes e feições geomorfológicas que influenciam os processos costeiros responsáveis pela mobilidade da linha de costa da praia da Atalaia.

Os dutos que transportam o óleo e o gás produzidos nos campos marítimos de Caioba, Camorim, Dourado e Guaricema atravessam a orla costeira de Aracaju (SE), mais precisamente a praia da Atalaia **Figura II.7.1.5-1.** Orla costeira, ou simplesmente orla, é a estreita faixa de contato da terra com o mar, na qual a ação dos processos costeiros se faz sentir de forma mais acentuada e potencialmente mais crítica, à medida que efeitos erosivos ou construcionais podem alterar sensivelmente a configuração da linha de costa (MUEHE, 2001).

Atualmente a Petrobras conta com uma malha dutoviária composta por dez dutos de óleo, gás ou efluentes (**Figura II.7.1.5-1** e **Tabela II.7.1.5-1**). Além destes dez dutos existem mais duas estruturas enterradas na praia de Atalaia, mas que se encontram desativadas: os antigos cabo elétrico ATA/PAP-1 e óleodiesel 6-ATA/PAP-1 (em vermelho, no mapa da **Figura II.7.1.5-1**).

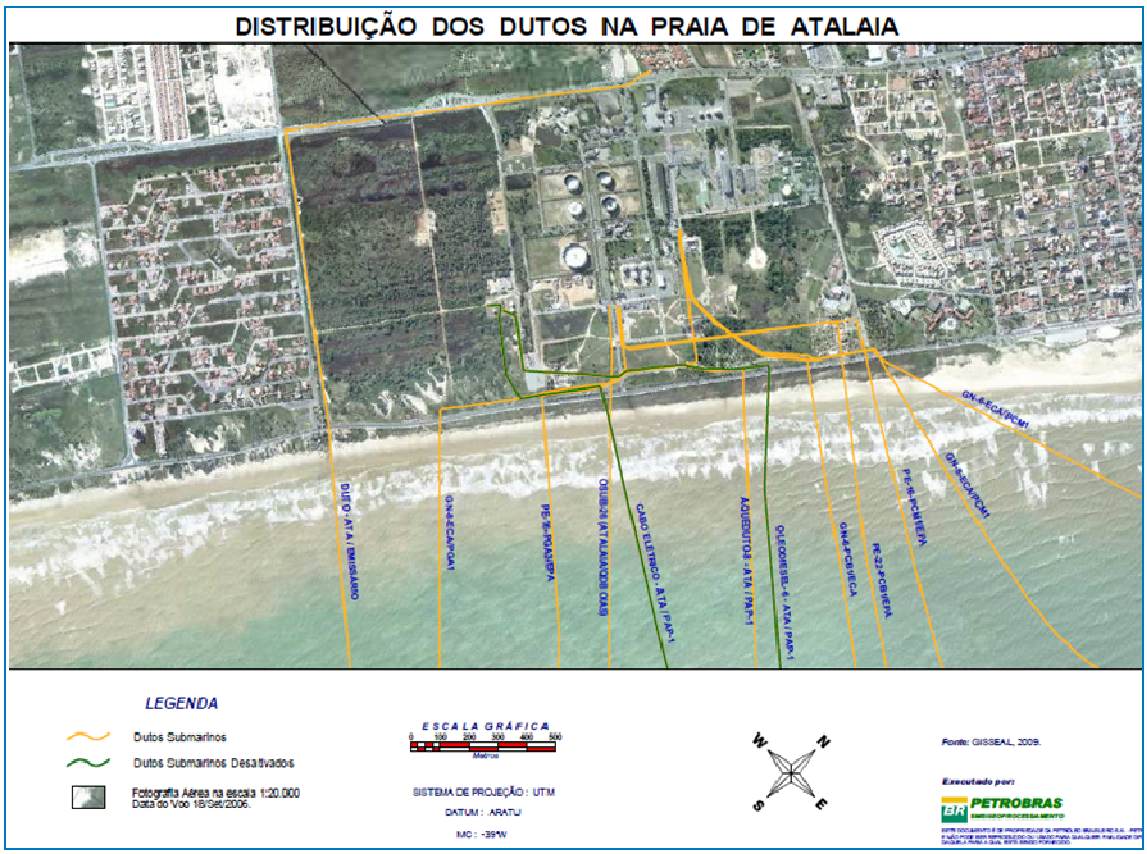


Figura II.7.1.5-1 - *Vista aérea do Pólo de Atalaia – UTPF com os dutos que chegam à praia de Atalaia.*

1) Justificativa

Conforme dito anteriormente, a malha dutoviária da praia de Atalaia é composta por dez dutos de óleo, gás ou efluentes, na orla costeira da praia da Atalaia, localizada no município de Aracaju (SE). Este Projeto justifica-se, portanto, devido à importância de se compreender os processos costeiros atuantes na área onde estes dutos encontram-se enterrados sob zona de arrebentação de ondas.

2) Metas

- Realizar a consolidação dos dados dos perfis de praia coletados na praia de Atalaia entre 2004 e 2005;
- Realizar o monitoramento do nível d'água, ondas e vento na plataforma interna durante o período de execução do projeto;

- Realizar o monitoramento da deriva litorânea durante o período de execução do projeto;
- Realizar, a princípio pelo período de dois anos, o monitoramento mensal de três perfis de praia na região da Praia da Atalaia;
- Realizar, concomitantemente ao levantamento dos perfis de praia, a classificação textural do sedimento superficial a cada cota par inteira (ex.: 2 m, 0 m, -2 m, -4 m, -6 m, -8 m e -10 m); e
- Levantar a cota de enterramento dos dutos que se encontram enterrados sob a zona de arrebentação de ondas para atualização do mapa da malha dutoviária da praia de Atalaia.

*3) **Metodologia***

*3.1) **Análise e consolidação dos dados de perfil de praia coletados entre 2004 e 2005***

Os resultados referentes ao monitoramento da morfodinâmica realizado durante o período de um ano na praia de Atalaia (de dezembro de 2004 a novembro de 2005) serão apresentados de forma consolidada com a descrição metodológica, análise dos resultados, discussão e identificação das principais forçantes responsáveis pela mobilidade da linha de costa na região.

*3.2) **Medições de Nível D'água***

As variações do nível do mar serão inferidas a partir de um sensor multiparâmetros a ser instalado na plataforma PCM-09, localizada a cerca de 9 km da costa e em lâmina d'água de 26 m. Este equipamento, pertencente ao sistema OCEANOP, é composto por um correntômetro (mede direção e intensidade de corrente) / ondógrafo (mede altura, período e direção de onda, de onde pode ser inferida a variação do nível do mar (maré) com um módulo CTD acoplado (mede a temperatura e salinidade da água do mar).

o sensor estará devidamente referenciado ao nível de referência local da marinha do brasil e ao nível de referência do instituto brasileiro de geografia e

estatística (IBGE). serão realizadas medições a cada 1 hora, com duração de medição de 5 min e taxa de amostragem de 0,5 hz.

A **Figura II.7.1.5-2** mostra a estação meteorológica atualmente instalada na plataforma PCM-9 e a **Figura II.7.1.5-3** a infra-estrutura criada na plataforma para a instalação dos equipamentos oceanográficos.

Figura II.7.1.5-2 - *Equipamentos pertencentes à estação meteorológica instalada na PCM-9.*

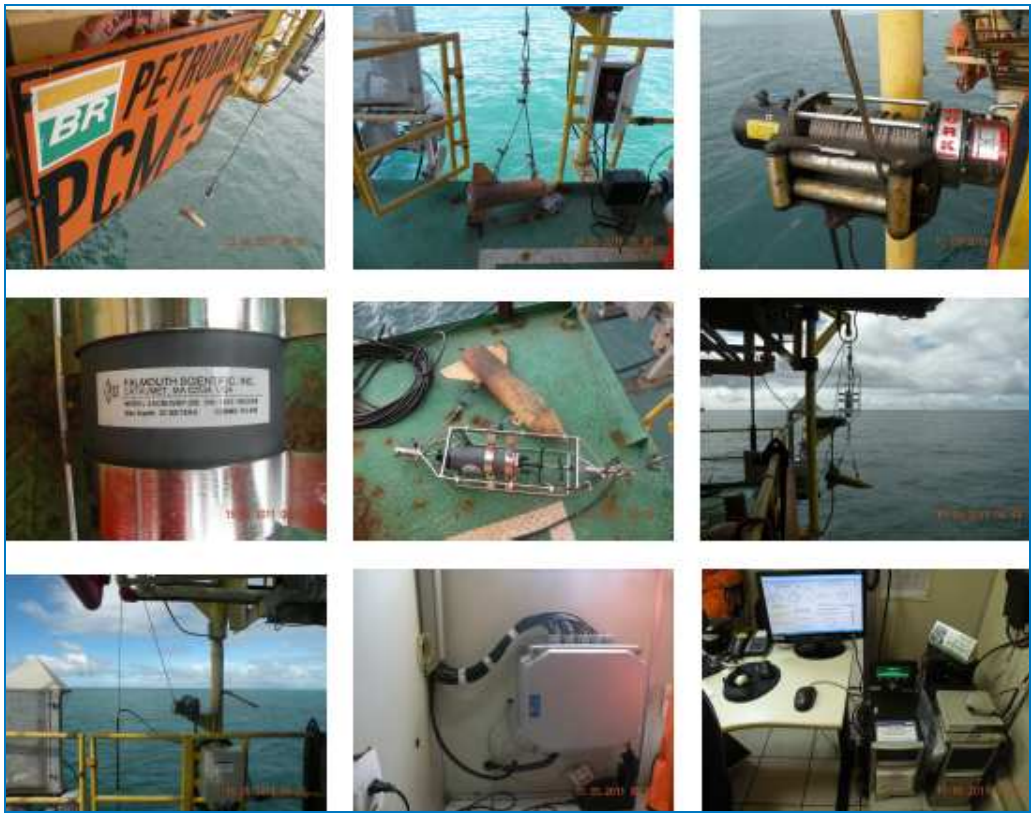


Figura II.7.1.5-3 - *Vista da infra-estrutura criada na PCM-9 para a instalação dos equipamentos oceanográficos e do sensor multiparâmetros responsável pela coleta dos dados de ondas e nível d´água*

3.3) ***Medições de Ondas Direcionais***

As informações referentes às ondas direcionais serão obtidas a partir do ondógrafo integrante do sensor multiparâmetros instalado na PCM-9. Os dados serão aquisitados na freqüência de 2 Hz e serão armazenados os últimos 20 minutos de cada hora cheia.

3.4) ***Medições de ventos***

Serão feitas medições de intensidade e direção do vento a partir da estação meteorológica do OCEANOP, também instalada na plataforma PCM-9.

3.5) ***Medições de correntes***

Será feito, especificamente para a realização deste estudo, um fundeio para medição de correntes na zona de arrebentação, de forma a permitir a obtenção dos maiores valores de deriva litorânea na área. O fundeio ficará instalado enquanto durar o projeto e será constituído de um correntômetro instalado sobre uma estrutura metálica fixa ao fundo que, na **Figura II.7.1.5-4**, é em formato de cruz. Variações em torno do modelo do correntômetro e da base metálica, contudo, poderão ocorrer, em função dos equipamentos utilizados pela contratada. O mesmo se aplica à configuração do aparelho, atualmente prevista para a realização de medições de 10 min de duração, a cada 3 horas, e taxa de amostragem de 2 Hz.

Figura II.7.1.5-4 - *Modelo de fundeio para medição de correntes, onde o correntômetro fica assentado sobre uma estrutura metálica em formato de cruz.*

De modo geral, o procedimento de lançamento do fundeio consiste na sua montagem, configuração, içamento do equipamento no convés da embarcação e posterior lançamento no mar. Após a montagem e configuração do equipamento, seu içamento é realizado por meio de guincho e pau-de-carga. Através do giro do pau-de-carga, o sistema é então posicionado para fora da embarcação e sua horizontalidade é mantida de forma a permitir seu lançamento, que é realizado

cortando-se os cabos que mantém o sistema suspenso. Dependendo da embarcação utilizada, porém, poderão ocorrer alterações neste procedimento como, por exemplo, a utilização de mergulhadores para o posicionamento do fundeio no fundo.

A cada dois meses ao longo do período de medição serão necessárias campanhas de manutenção do fundeio com o objetivo de realizar o download dos dados armazenados no equipamento, troca das baterias e eventuais manutenções. As etapas para execução dessas campanhas são as seguintes:

- Posicionamento da embarcação na coordenada de lançamento do fundeio;
- Busca pelo equipamento com o auxílio de mergulhadores ou liberação do sistema de fundeio por meio de sinais acústicos emitidos da superfície, dependendo do tipo de equipamento;
- Recuperação (içamento) do equipamento através de sistema de guincho / pau-de-carga (**Figura II.7.1.5-5**);
- Manutenção e download dos dados;
- Relançamento da linha de fundeio, após troca da bateria e reconfiguração do equipamento.

Figura II.7.1.5-5 - *Exemplo ilustrativo da etapa de içamento de fundeio através de guincho e pau-de-carga.*

A **Figura II.7.1.5-6** apresenta um desenho esquemático ilustrando a posição dos pontos de monitoramento de variáveis meteoceanográficas na Bacia Sergipe/Alagoas.

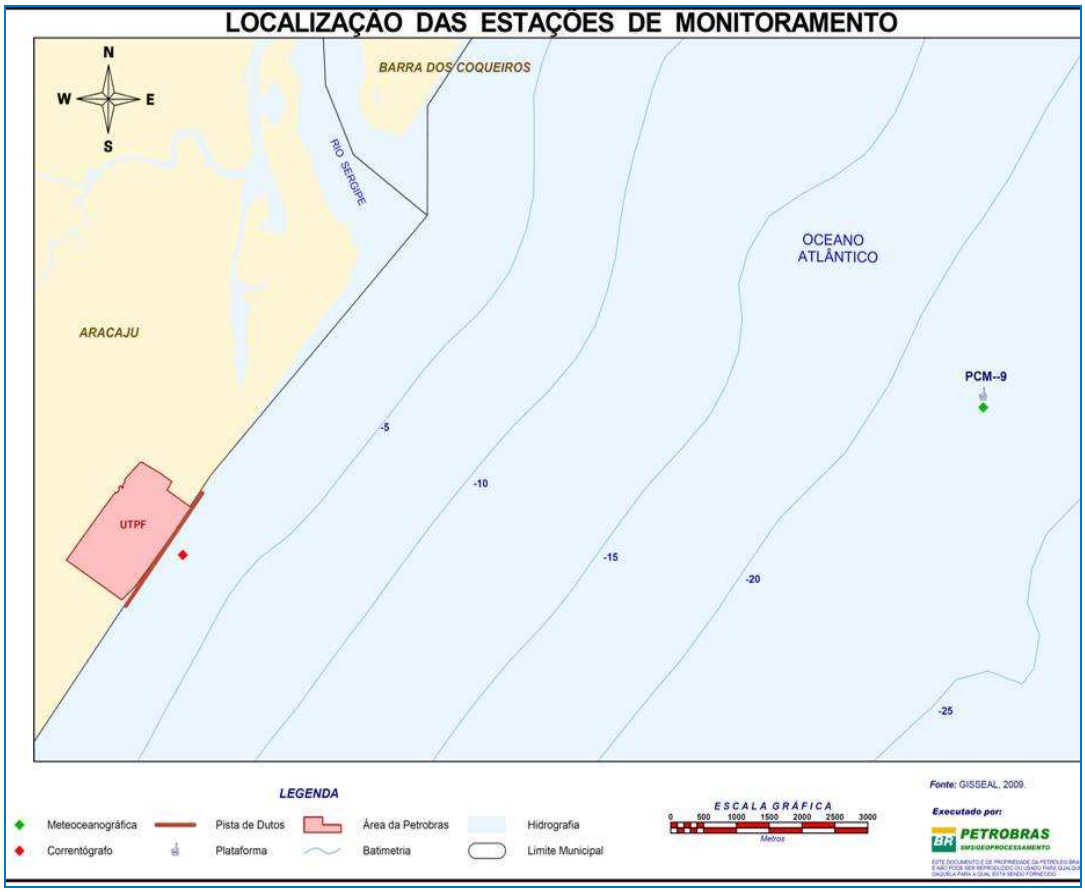


Figura II.7.1.5-6 - *Desenho esquemático ilustrando a posição da plataforma PCM-9 (ponto verde) e do correntômetro (ponto vermelho), de onde serão obtidos os dados de ondas, vento e nível d'água e de deriva litorânea, respectivamente.*

3.6) ***Medição da Vazão do Rio Sergipe e Vaza Barris***

Para a medição da vazão destes rios, serão utilizados os dados de vazão medidos regularmente pela Agência Nacional de Águas nas estações fluviométricas dos rios Sergipe e Vaza Barris. Serão considerados os dados medidos durante os períodos de levantamento dos perfis de praia, a fim de contribuir com as análises sobre a morfodinâmica costeira na praia de Atalaia.

A opção pela utilização destes dados ao invés da realização de medições diretas da vazão e descarga na desembocadura destes rios, conforme originalmente solicitada no PT 024/09, foi julgada mais adequada uma vez que os resultados obtidos através de medição direta seriam mascarados pela inversão das correntes, pela ação da maré e pela intrusão salina nestes rios. Esta observação consta na Carta UN-SEAL/ATP-SM nº 011/2009, de 30 de janeiro de 2009, que encaminhou a chamada "Proposta para Desenvolvimento de Nova Base Hidrodinâmica para a Área Geografia do SEAL Raso".

4) ***Levantamento de Perfis de Praia***

Serão realizadas, durante um período máximo de dois anos, medições mensais de três perfis de praia sobre a "Pista de Dutos" na praia da Atalaia, um localizado 500 m ao sul e o outro 1 km ao norte de um perfil central, nos mesmos trechos onde foi realizado o levantamento de 2004-2005, de forma a permitir uma comparação ao longo do tempo. Os perfis de praia serão executados desde o limite máximo do estoque litorâneo de sedimentos aéreos móveis e terminarão na profundidade de fechamento, profundidade além da qual não são mais notadas variações significativas no perfil praial, estimada em aproximadamente 10 metros.

Devido aos diferentes ambientes que serão atravessados pelos perfis (porção emersa, porção submersa e zona de arrebentação), serão utilizadas diferentes metodologias de levantamento.

4.1) ***Porção Submersa e Zona de Arrebentação***

O levantamento do perfil na porção submersa e na zona de arrebentação será realizado utilizando-se o sistema RTK-DGPS[4], que fornece o posicionamento nos três eixos dimensionais (x, y e z), a partir de posicionamento por satélites e por diferencial. o diferencial fornece uma precisão da ordem de 1 cm +/- 2 ppm, para coordenadas planimétricas, e de 1,5-2,0 cm +/- 2 ppm, para coordenadas altimétricas (SEEBER, 2003). Este é gerado a partir de uma base fixa, posicionada acima de uma referência

[4] Do inglês *Real Time Kinematics – Diferencial and Global Positioning System*

de nível (rn), ou monumento IBGE, que se comunica com a base móvel a partir de um sinal de rádio com até 15.000 m de capacidade de alcance. O receptor da base fixa é posicionado em um tripé de alumínio e nivelado com a base nivelante (**Figura II.7.1.5-7**) . As alturas, tanto da haste quanto do tripé, são mensuradas com uma trena e corrigidas em termos verticais na controladora.

Figura II.7.1.5-7 - *Imagem da base fixa*

O método de aquisição de dados através desta técnica é considerado mais preciso do que a técnica de estação total que seria inicialmente adotada para a medição dos perfis de praia em Atalaia no seu trecho submerso e na zona de arrebentação. Os pontos de amostragem dos perfis serão espaçados no máximo a cada 3 m.

4.2) ***Porção Emersa***

Para a porção emersa serão utilizadas técnicas de topografia, com a instalação de pelo menos dois marcos de concreto com rastreio de satélite, referenciados aos níveis oficiais da Marinha do Brasil e do IBGE. Os pontos de amostragem dos perfis serão espaçados no máximo a cada 3 m. A base fixa é instalada sobre o marco principal juntamente com a antena do rádio e inicia-se o levantamento utilizando a base móvel e a controladora (**Figura II.7.1.5-8**).

Figura II.7.1.5-8 - *Imagem da base móvel e da controladora (haste vermelha e branca*

Os dados de posicionamento são armazenados direto na controladora e transferidos posteriormente ao software de tratamento dos dados. Após a correção das alturas relativas (**Figura II.7.1.5-9**), o dado final a ser armazenado é a cota do ponto de coleta, referenciada ao nível médio do mar (NMM).

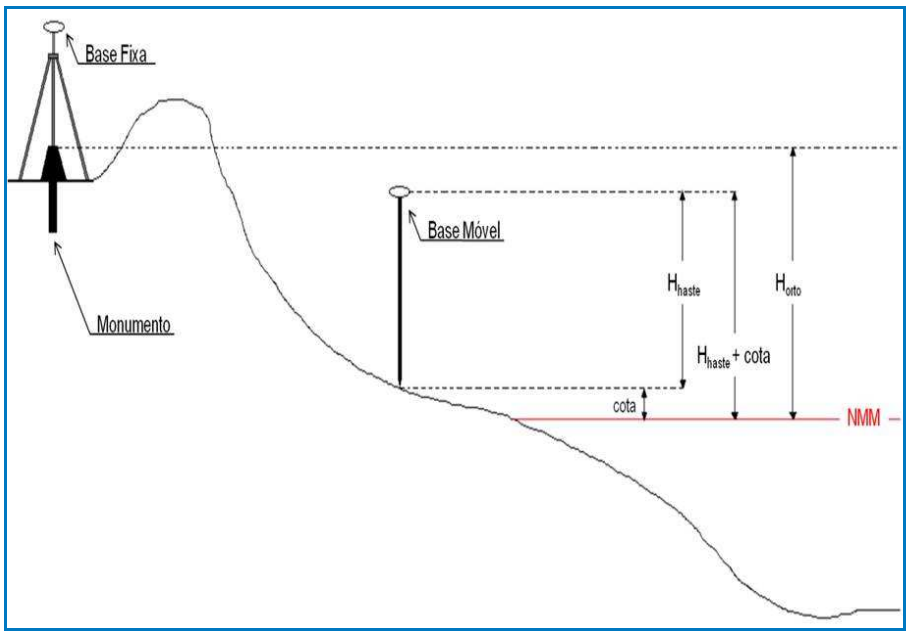


Figura II.7.1.5-9 - *Sistemática de redução de níveis em coleta de dados de perfil subaéreo.*

5) ***Amostragem de Sedimentos Superficiais***

Serão amostrados mensalmente, durante as campanhas de realização dos perfis de praia, sedimentos superficiais a cada cota par inteira, em 2, 0, -2, -4, -6, -8 e -10 m, para caracterização textural dos sedimentos. A análise granulométrica será realizada através da metodologia proposta por Suguio (1973). As classes de tamanho dos grãos serão agrupadas de acordo com a classificação de Wentworth (1922) e a partir dos resultados serão calculados os parâmetros estatísticos das amostras, de acordo com Folk e Ward (1957).

6) ***levantamento da cota de enterramento dos dutos***

A **Tabela II.7.1.5-1** apresenta a listagem e as características dos dutos que compõem a malha dutoviária da praia de Atalaia e para os quais será levantada a cota de enterramento.

Tabela II.7.1.5-1 - Listagem e características dos dutos que compõem a malha dutoviária da Praia de Atalaia.

	Nome	Fluido	Vazão Média (m^3/hora)	Diâmetro
1	GN-6-ECA / PCM-1	GÁS	6.870,00	6
2	GN-6-PCB1 / ECA	GÁS	3.066,00	6
3	GN-8-ECA / PCM-1	GÁS	12.221,00	8
4	GN-8-ECA / PGA-1	GÁS	18.368,00	8
5	OSUB-26 (Atalaia / QdBóias)	ÓLEO	2.300,00	26
6	PE-16-PCM-1 / EPA	ÓLEO	50,04	16
7	PE-16-PGA-3 / EPA	ÓLEO	76,67	16
8	PE-22-PCB-1 / EPA	ÓLEO	44,17	22
9	AQUEDUTO-8-ATA / PAP-1 (Emissário do Pólo Atalaia)	ÁGUA PRODUZIDA	183,00	8
10	DUTO ATA – EMISSÁRIO (Emissário FAFEN)	EFLUENTES	45,00	6

O método a ser utilizado para a determinação da cota de enterramento dos dutos em relação ao fundo marinho é tomografia elétrica. O levantamento tomográfico contempla a execução de perfis transversais ao duto, de 27,50 m de comprimento, a cada 25 metros de distância a partir da praia. Os perfis são obtidos através de cabos dotados de eletrodos distribuídos, de forma uniforme, ao longo de sua extensão (**Figura II.7.1.5-10**).

Figura II.7.1.5-10 *- Imagem de cabo subaquático utilizado em levantamentos de tomografia elétrica, ilustrando o posicionamento eqüidistante dos eletrodos*

A técnica de tomografia elétrica está baseada na medida de contraste de resistividade (ou condutividade) elétrica entre os materiais que compõem o substrato, onde um duto enterrado apresentaria um sinal distinto da camada de sedimento a sua volta. Ela consiste na introdução de uma corrente elétrica direta na subsuperfície do solo, através de dois eletrodos. Enquanto a corrente está circulando, são feitas leituras da diferença de potencial entre outros dois eletrodos, a partir das quais é possível obter, através do processo de inversão, a resistividade verdadeira das camadas ao longo de um perfil determinado.

No caso da detecção de dutos, o resultado são seções tomográficas que demonstram detalhamento da posição e da cota de enterramento de dutos situados em zonas submersas em água salgada.

O levantamento da cota de enterramento dos dutos contempla atividades no mar e na praia (na zona saturada de água salgada). No mar e na praia, os cabos serão posicionados transversalmente aos dutos e os perfis adquiridos a cada 25 m ao longo da região de interesse. Para a realização da disposição dos cabos, contar-se-á com o auxílio de mergulhadores.

Quatro embarcações serão utilizadas para este fim: dois barcos de aprox. 10 metros, um para a realização do serviço de mergulho e outro para as medições de resistividade elétrica (**Figura II.7.1.5-11**), e dois botes infláveis de ± 5 m, sendo um reserva, e outro para a realização do posicionamento do cabo com sistema DGPS e registro da profundidade no local com o auxílio de um ecobatímetro (**Figura II.7.1.5-12**).

Figura II.7.1.5-11 - *Embarcação de mergulho para posicionamento dos cabos subaquáticos no leito marinho.*

Figura II.7.1.5-12 - *Bote inflável utilizado para realização do posicionamento do cabo (acima), feito com sistema DGPS (abaixo).*

Para permitir precisão centimétrica no posicionamento do cabo no fundo do mar, além do sistema DGPS a bordo do bote inflável, há necessidade da implantação de um marco topográfico na beira da praia em coordenada conhecida, onde ficará posicionado outro GPS (**Figura II.7.1.5-13**). Este GPS terá a função de enviar, via rádio, a correção do sinal para o DGPS do bote inflável.

Figura II.7.1.5-13 - *Foto do GPS posicionado na beira da praia sob um marco de coordenada conhecida.*

O procedimento de posicionamento do cabo e as medições de resistividade contemplam as seguintes etapas:

- Posicionamento do cabo com a utilização do bote inflável;
- Afastamento do bote inflável do local do cabo, para aproximação da equipe de mergulho;
- Realização de ajuste do cabo no fundo do mar pelos mergulhadores, procedimento este que leva aproximadamente dez minutos;

- Saída da equipe de mergulho do local onde o cabo foi posicionado;
- Obtenção das coordenadas inicial e final do cabo com a utilização do DGPS e apoio do bote inflável;
- Realização das medições de resistividade elétrica a bordo da embarcação com a utilização do resistivímetro (**Figura II.7.1.5-14**);
- Findas as medições, é feita a retirada do cabo do fundo do mar e o seu reposicionamento em novo local, 25 metros adiante, ao longo da rota do duto.

Figura II.7.1.5-14 - *Ilustração de técnico a bordo da embarcação durante as leituras de resistividade.*

A **Figura II.7.1.5-15** apresenta exemplos de perfis tomográficos – um geral e outro em local caracterizado pela presença de um duto enterrado, onde a principal anomalia (fonte mais intensa de resistividade) indicaria o duto, o valor máximo de resistividade sinalizaria o centro do duto e a cota de enterramento seria a diferença entre o valor de profundidade do centro da anomalia e o comprimento do raio do duto. Cada seção transversal leva, em média, 50 minutos para ser obtida.

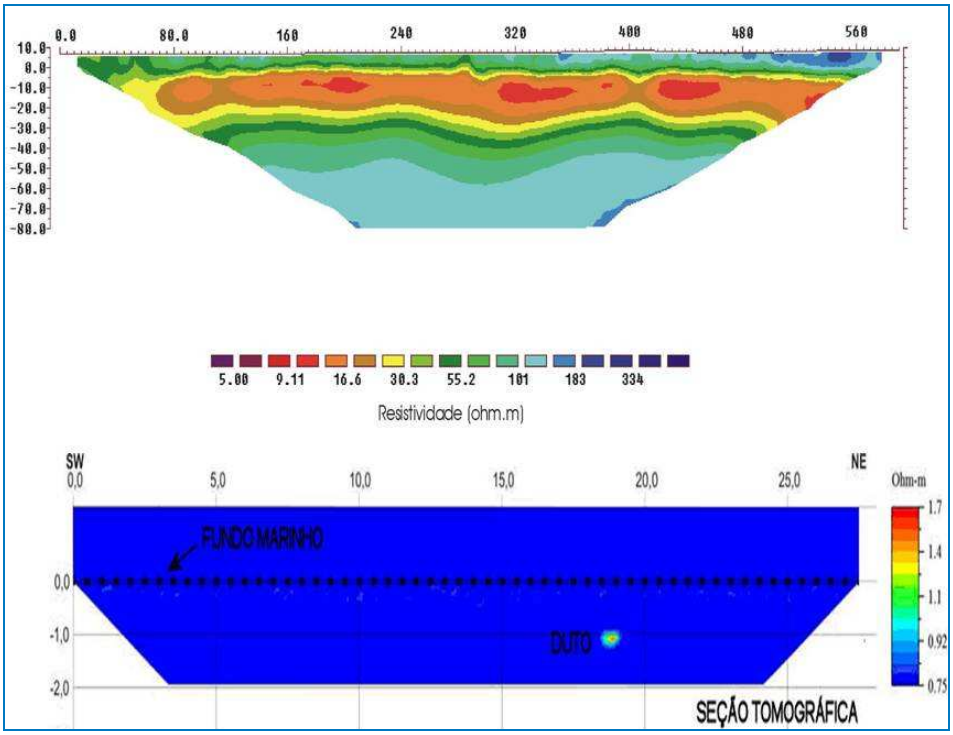


Figura II.7.1.5-15 - *Tomografia elétrica: perfil acima e seção sobre duto submarino enterrado.*

Deve-se ressaltar que este método tem sido utilizado com sucesso, pela Petrobras, para mapeamento de dutos de diâmetro superior a 12", como quatro dos dutos pertencentes à malha dutoviária de Atalaia. Já a sua aplicabilidade para dutos menores, como os de 6” e 8”, onde se encaixam os seis demais dutos pertencentes à malha da praia de Atalaia, será testada durante a execução do levantamento nos dutos maiores. Caso este experimento não tenha sucesso, a Petrobras irá verificar se existe algum método para tal.

7) ***Etapas de Execução***

7.1) ***Mobilização***

Esta etapa contempla o tempo necessário de preparação e transporte de equipamentos e pessoal para Aracaju (SE).

7.2) Desenvolvimento

O projeto será desenvolvido através da realização de até 24 campanhas de levantamento de perfis de praia, com amostragem de sedimento superficial nas cotas pares inteiras (ex.: 0 m, -2 m, -4 m, -6 m,...). Além disso, serão feitas medições quase-ininterruptas (parada a cada 2 meses para manutenção e para baixar dados) de nível d'água, ondas direcionais e corrrentes, para estimativa da deriva litorânea. Ao final, espera-se melhorar o entendimento dos processos costeiros atuantes na área de estudo.

8) Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da execução do projeto será realizado por meio dos seguintes relatórios:

- Relatório dos perfis de praia medidos na praia de Atalaia entre 2004 e 2005 – Será apresentado quando da mobilização para levantamento dos novos perfis de praia. Este relatório conterá a descrição metodológica, análise dos resultados, discussão e identificação das principais forçantes responsáveis pela mobilidade da linha de costa na região evidenciadas com base em tais levantamentos;
- Relatório Inicial do Monitoramento Morfodinâmico - Será apresentado, no mínimo, 15 dias antes da 1ª campanha de levantamento dos perfis. Este relatório conterá a descrição detalhada das metodologias e equipamentos (com identificação do modelo, especificações técnicas e certificados de calibração) utilizados no levantamento dos perfis de praia, a equipe técnica responsável pela execução do projeto e o cronograma das atividades de campo previstas;
- Relatório Semestral do Monitoramento Morfodinâmico Ano I - Será emitido três meses[5] após o encerramento da 6ª campanha. Este relatório

[5] Os prazos para entrega dos Relatórios de Resultados levam em consideração o prazo aproximado de 1 mês para processamento dos dados, sendo que a partir do 1º Relatório Semestral, todos os relatórios apresentarão a consolidação dos dados obtidos até o momento, o que explica o prazo maior previsto para a sua apresentação.

conterá a descrição detalhada da metodologia de processamento dos dados, uma avaliação crítica das metodologias utilizadas, a apresentação e interpretação dos dados coletados durante o 1º semestre do projeto, além de uma discussão acerca dos resultados obtidos até então;

- Relatório Anual do Monitoramento Morfodinâmico - Será emitido quatro meses após o encerramento da 12ª campanha. Este relatório conterá os dados coletados durante o 2º semestre do Projeto e sua interpretação, além de uma discussão acerca dos resultados consolidados ao longo deste primeiro ano. Apresentará, também, uma análise comparativa dos levantamentos realizados em 2004-2005 e dos atuais, de forma a verificar a pertinência de continuidade do monitoramento e/ou de qualquer readequação no projeto que se conclua ser necessária;
- Relatório Semestral do Monitoramento Morfodinâmico Ano II - Será emitido quatro meses após o encerramento da 18ª ou da última campanha realizada, caso a UALAE/CGPEG entenda que a justificativa para a não continuidade do monitoramento, caso apresentada, é pertinente. Este relatório conterá os dados coletados durante o 3º semestre do Projeto e sua interpretação, além da discussão dos resultados obtidos até aquele momento;

9) Cronograma Físico Preliminar

A **Figura II.7.1.5-16** apresenta o cronograma físico preliminar deste projeto, onde o mês 1 do 1º ano refere-se ao mês de julho de 2011.

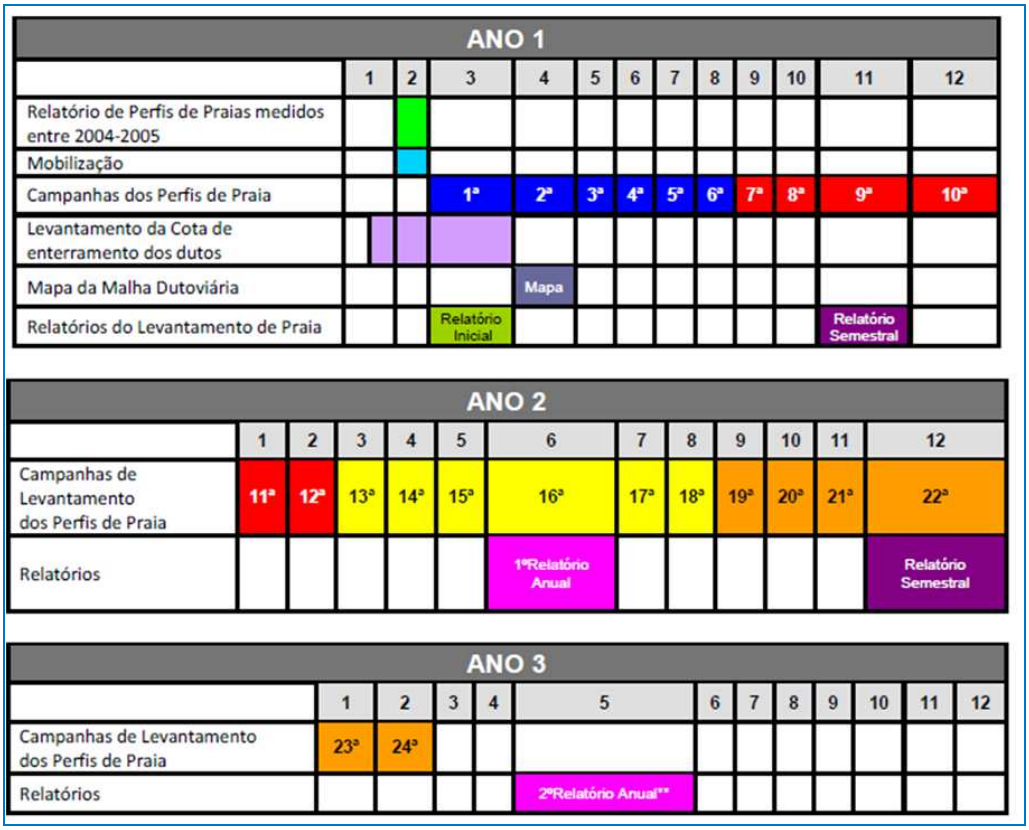


Figura II.7.1.5-16 - *Cronograma Físico Preliminar do Projeto*

10) ***Responsáveis Técnicos pela Elaboração do Projeto***

Nome	Formação	CTF
Andrea Gallo Xavier	Oceanógrafa	58617
Graziella Feitoza Conceição	Bióloga	1801397
Renato de Assis Cordeiro	Oceanógrafo	202368
Valéria Souza Rego	Oceanógrafa	1794637
Janaína Silva do Monte	Oceanógrafa	3566230
Cícero Pereira Batista Junior	Geólogo	

11) ***Bibliografia Consultada***

FOLK, R. L. & WARD, W. C., 1957. ***Brazos river bar: a study in the significance of grain-size parameters*. Journal of Sedimentary Petrology**, 27 (1): 3-26.

MUEHE, D., 2001. ***Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento***. Revista Brasileira de Geomorfologia, 2 (1): 35-44.

SEBBER, G., 2003. ***Satellite Geodesy: foundations, methods and applications***. 2ª ed. Berlin: Walter de Gruyter, 589p.

SUGUIO, K., 1973. ***Introdução à Sedimentologia*. São Paulo**: Ed. da Universidade de São Paulo.

WENTWORTH, C. K., 1922. ***A scale of grade and class terms for clastic sediments***. Journal of Geology, 30:377–392.