

---

## **Anexo 21 – Reapresentação do Item II.10.1 – PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – PMA**

### **Apresentação**

O presente documento tem por objetivo reapresentar o item II.10.1 – Projeto de Monitoramento Ambiental – PMA, considerando as alterações de projeto, bem como as solicitações feitas no Parecer Técnico 417/2015-34 COEXP/IBAMA.

Será apresentada a revisão do subitem II.10.1.2 – Projeto de Monitoramento Ambiental Específico da Perfuração (PMAEper), o qual foi redefinido e dividido em dois subprojetos: II.10.1.2.1 Subprojeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e da Macrofauna Bentônica; e II.10.1.2.1 Subprojeto de Monitoramento das Características Meteo-oceanográficas.

Serão ainda apresentados dois novos subprojetos: II.10.1.4 – Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha Local; e II.10.1.5 – Subprojeto de Inspeção de Fundo Oceânico. Os demais projetos não foram apresentados, conforme informado no documento de resposta ao parecer técnico.

## ***II.10.1.2 – Subprojetos de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e da Macrofauna Bentônica e de Monitoramento das Características Meteorológicas***

### *II.10.1.2.1 - Subprojeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e da Macrofauna Bentônica*

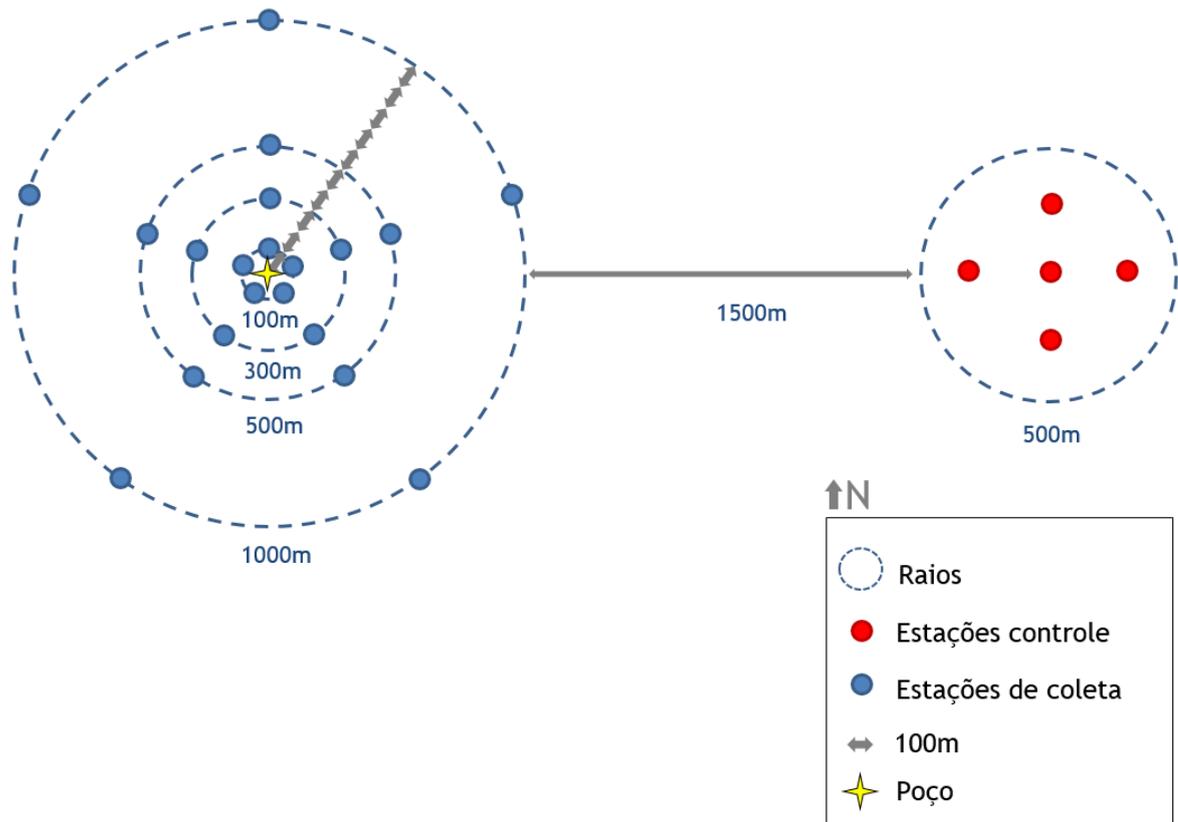
O Subprojeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e da Macrofauna Bentônica tem por objetivo avaliar os impactos da atividade de perfuração ao redor dos três poços que serão perfurados nos blocos BM-CAL-11 e BM-CAL-12 (Obá, Évora e Além Tejo).

Para monitorar as interferências da atividade de perfuração sobre a qualidade do sedimento e da macrofauna bentônica serão realizadas coletas antes do início e após o término da atividade de perfuração.

#### a) Procedimentos

A malha amostral será constituída por 20 pontos fixos dispostos em 05 radiais ao longo de 04 círculos concêntricos ao redor do poço, localizados a 100, 300, 500 e 1.000 metros de distância. Serão estabelecidos 05 pontos de controle dispostos aleatoriamente dentro de um círculo de 500 metros de raio, distante 1.500 metros do poço a leste, onde não se espera encontrar efeitos da perfuração, já que nesta região as correntes nesta direção são de menor frequência.

A Figura II.10.1.2.1-1 apresenta a malha amostral das estações a serem amostradas.



**Figura II.10.1.2.1-1** - Desenho esquemático da malha amostral das estações de coleta para obtenção de amostras de sedimento e macrofauna bentônica no entorno de cada poço.

Na execução da campanha pré-perfuração, as estações de controle serão posicionadas buscando-se amostrar uma área com mesma batimetria e faciologia da área onde será perfurado o poço, de modo a permitir a comparação entre os resultados.

Em cada campanha serão coletados e analisados os seguintes parâmetros abióticos e bióticos:

- Granulometria;
- Teor de matéria orgânica total e carbono orgânico total;
- Teor de nitrogênio, fósforo e enxofre total;
- Teor de carbonatos;
- Metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, As, Hg, Mn);
- Hidrocarbonetos (n-alcanos, HPAs – 16 prioritários e alquilados, MCNR);
- Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTPs)
- Macrofauna Bentônica.

As amostras dos sedimentos deverão ser coletadas utilizando-se um amostrador de fundo do tipo box-corer. Entretanto, a depender da granulometria predominante no ponto de coleta, poderão ser utilizados amostradores do tipo Van Veen.

Para a análise dos parâmetros de cada estação deverão ser coletadas amostras em triplicata dos estratos do sedimento localizados entre 0 – 2 cm, entre 2 – 5 cm e entre 5 – 10 cm. Especificamente para a análise de metais, hidrocarbonetos totais de petróleo, n-alcanos, mistura complexa não resolvida (MCNR), hidrocarbonetos poliaromáticos (os 16 prioritários e alquilados) deverão ser coletadas amostras em triplicata apenas no estrato mais superficial do sedimento (entre 0 – 2 cm).

As amostras deverão ser transferidas para recipientes apropriados (recipientes de alumínio para as amostras de hidrocarboneto e recipientes plásticos para as demais análises) e mantidas em freezer até serem analisadas.

As amostras de HPAs deverão ser as primeiras a serem retiradas do amostrador, utilizando-se uma colher de metal descontaminada com n-hexano entre cada coleta.

As amostras para análise de metais serão retiradas em seguida, com auxílio de colher de plástico descartável (não se utilizando a mesma colher para amostras diferentes).

O acondicionamento das amostras coletadas para macrofauna bentônica deverá ser feito em sacos plásticos etiquetados e fixadas em formol a 10% tamponado com bórax.

## b) Metodologia de Análise

A síntese da metodologia de análise dos parâmetros utilizados para o controle da qualidade do sedimento incluindo o método de referência, a técnica utilizada e o limite de detecção de cada parâmetro, é apresentada no Quadro II.10.1.2.1-1.

Quadro II.10.1.2.1-1 - Síntese da metodologia de análise.

Parâmetro	Método de referência	Técnica
Granulometria	Peneiramento para separação fração areia / fração silte-argila	Tratamento Gravimétrico
Matéria Orgânica Total	Standard Methods (APHA-AWWA-21ª Ed.) MA-026-L2.	Calcinação à mufla
Carbonato Total	Standard Methods 2320B (adaptado) descrito no APHA-AWWA 21ª edição.	Diferença em amostra de sedimento tratada com HCl (1,0N); (1g:10 mL) a temperatura ambiente.
Nitrogênio Total	Standard Methods (APHA-AWWA-21ª Ed.) 4500F	Combustão em Alta Temperatura – Analisador Elementar CHN
Fósforo Total	Método descrito por Grasshoff et al. (1993)	
Enxofre Total	Standard Methods (APHA-AWWA-21ª Ed.) 4500E.	Combustão em Alta Temperatura em Analisador Elementar CHNS
n-alcanos e MCNR	EPA 8015C (EPA 3540C) ou (EPA 3545A) (EPA 3630C)	GC-FID Soxhlet ASE Purificação (cleanup)
HPA + 16 prioritários + alquilados	EPA 8270D (EPA 3540C) ou (EPA 3545A) (EPA 3630C)	GC-MS Soxhlet ASE Purificação (cleanup)
Carbono Orgânico	Standard Methods 5310B Necessário acidificar para eliminar carbonatos.	Combustão em alta temperatura e detecção por infra-vermelho
HTP	EPA 8015C EPA 3540C) ou (EPA 3545A) (EPA 3630C) Standard Methods 5520F	GC-FID Soxhlet ASE Purificação (cleanup) O&G Hydrocarbons – agitação em sílica (cleanup)
Metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg, Mn)	Espectrometria de absorção atômica, sendo Hg por CV/AAS	

Para a análise da macrofauna bentônica, as amostras deverão ser lavadas em peneiras de malha de 0,3 mm. Em seguida, os sedimentos deverão ser triados com o auxílio de estereomicroscópios (lupas) sob magnificação de até 15 vezes. Os organismos deverão ser inicialmente separados por Filo (Annelida, Polychaeta, Mollusca, Crustacea), acondicionados em frascos devidamente

rotulados e enviados a especialista para identificação ao menor nível taxonômico possível.

A análise dos resultados deverá contemplar:

- Número de taxa = nº total de taxa (S) encontrado em cada estação
- Densidade total = nº total de indivíduos por espécie (N) em cada amostra
- Abundância Relativa =  $\frac{\text{abundância} \times 100}{\text{abundância da espécie} / \text{abundância total de todas as espécies}}$
- Equitabilidade = índice de Pielou (J)
- Diversidade = índice de Shannon-Wiener (H')
- Dominância = índice de Simpson (SI)

A discussão dos resultados deverá ser baseada em análises de agrupamento e métodos de ordenação para auxiliar a interpretação dos dados.

#### *II.10.1.2.2 – Subprojeto de Monitoramento das Características Meteo-oceanográficas*

Para o entendimento das características específicas da área dos blocos BM-CAL-11 e 12 será desenvolvido este subprojeto, tendo por objetivo monitorar as condições meteo-ocenográficas da coluna d'água na qual a unidade de perfuração está localizada.

Os parâmetros monitorados serão correntes (perfis verticais, direção e intensidade) e vento (direção e intensidade). Para a aquisição de perfis verticais de corrente, a unidade de perfuração estará instrumentada com ADCP da Teledyne RD Instruments, cuja frequência é de 75 KHz e alcance nominal é de 600 m. Também serão medidos os parâmetros de intensidade e direção das correntes, pontualmente, em subsuperfície com um correntômetro Falmouth Scientific ACM-2D.

Para a medição dos parâmetros de intensidade e direção de vento, será utilizado um anemômetro R.M.Young modelo Marine 051066. Os dados de correntes e vento obtidos na sonda durante a atividade serão incorporados aos relatórios do Projeto de Monitoramento Ambiental, os quais serão submetidos à CGPEG como Condicionante de Licença Ambiental ao término da atividade.

### **II.10.1.4 – Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha Local**

Tal metodologia terá por objetivo não só a quantificação e a identificação de espécies, como também a verificação e registro de.

O monitoramento da fauna marinha a partir da sonda visa identificar a presença de cetáceos, quelônios, aves e peixes no entorno da locação, quantificando o número de indivíduos sempre que possível. Também será realizado o registro do comportamento destes grupos mediante a presença da sonda e das atividades associadas. Ocorrências ocasionais de outros grupos da fauna como moluscos (lulas e polvos), invertebrados marinhos (cnidários) e blooms de organismos planctônicos também serão registrados.

A observação das espécies será realizada a olho nu e com o auxílio de binóculos reticulados para se estimar a distância do organismo em relação à unidade de perfuração, seguindo os protocolos de amostragem à distância presentes em Buckland *et al.* (1993).

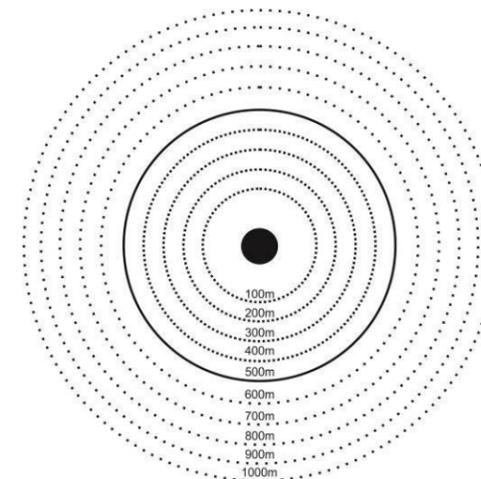
Todos os registros serão realizados em fichas apropriadas, seguindo o modelo apresentado na Figura II.10.1.4-1. Nessas fichas também deverão estar especificadas a data e hora das avistagens, o registro das condições meteo-oceanográficas, tais como cobertura do céu, direção e velocidade do vento, visibilidade, condição do mar (Escala Beaufort) e sobre a biota marinha, tais como espécie ou nível taxonômico mais próximo do específico observado, número de indivíduos, presença de filhotes, direção relativa em graus do indivíduo ou grupo em relação à proa da plataforma, direção de deslocamento em relação ao norte verdadeiro, distância do indivíduo ou grupo em relação à plataforma e comportamento.

Também deverão ser registrados dados sobre a operação em andamento na unidade de perfuração no momento da avistagem a fim de se detectar quaisquer alterações comportamentais relacionadas com a operação de perfuração. As espécies avistadas, quando possível, deverão também ser registradas por meio digital (fotografias e/ou filmagem).

Além disso, deverão ser preenchidas planilhas de esforço diário de avistagem, conforme apresentado na Figura II.10.1.4-2.



		<b>Programa de Monitoramento Ambiental</b> <b>Registro de Ocorrência de Fauna Marinha</b>			
<b>REGISTRO DE AVISTAGEM</b>					
Data:		Hora do registro início:		Fim:	
Coordenadas:		Embarcação:		Prof. (m):	
Espécie:		Confiança na identificação: ( ) Definitiva ( ) Incerta			
Nº de ind.:		Distância da plataforma:			
Classe etária (nº): Adultos ( ) Imaturo ( ) indefinida ( )					
Descrição da espécie (por ex., cor, tamanho, etc.)					
Comportamento/ Estados: ( ) Deslocamento; ( ) Descanso; ( ) Forrageio/alimentação; ( ) Socialização; ( ) Reprodução; ( ) Outros (descrever):					
Sentido do deslocamento:					
Comportamentos/ Eventos (preencher apenas para cetáceos): ( ) Desloc. lento; ( ) Desloc. rápido; ( ) Desloc. com saltos; ( ) Surfe; ( ) Mergulho; ( ) Nado lateral; ( ) Nado ventral; ( ) Espiar; ( ) Salto total; ( ) Salto parcial; ( ) Exposição da caudal; ( ) Batida da cauda; ( ) Batida de cabeça; ( ) Agonismo; ( ) Cuidado parental; ( ) Exposição da peitoral; ( ) Giro na superfície; ( ) Outros (descrever):					
Interação com outros animais? ( ) Sim ( ) Não Quais? ( ) Aves marinhas ( ) Outros cetáceos ( ) Outros animais - descrever:					
Interação com: ( ) barcos de apoio; ( ) barcos de pesca; ( ) plataforma; ( ) não houve					
Condições do Mar (Beaufort):		Direção e Intensidade do Vento:		Ondulação/Cobertura do céu:	
Atividade da sonda de perfuração:					
( ) Levantando coluna ( ) Descendo coluna ( ) Cimentação ( ) Outra (especificar):			( ) Perfuração ( ) Recirculação ( ) Wireline		
Reação: ( ) Animal se aproximou; ( ) Indiferença; ( ) Fuga/evitação; ( ) Redução de comportamento aéreo; ( ) Aumento do comportamento aéreo; ( ) Redução do tempo de apnéia; ( ) Apnéia prolongada; ( ) Mergulho prolongado; ( ) Outras (descrever):					
Assinatura do Observador:					



II.10.1.4-1 - Planilha de Registro de Ocorrência da Fauna Marinha.





Os observadores que atuarão no presente projeto deverão atender aos seguintes critérios:

- Experiência em avistagem de fauna marinha;
- Formação superior em área compatível com a função, como Biologia, Oceanografia, Engenharia de Pesca ou Medicina Veterinária.

Todas as avistagens de mamíferos marinhos deverão ser inseridas no Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), de acordo com os procedimentos preestabelecidos pela coordenação do mesmo.

Além da inclusão dos dados no sistema citado, o relatório final de atividades deve apresentar como dados mínimos:

- Folha de rosto original contendo o nome, formação, registro no Cadastro Técnico Federal e assinatura de todos os Observadores de Bordo, além do número total de Planilhas de Registro de Avistagem encaminhadas;
- Planilhas originais e digitalizadas dos Registro de Avistagem e de Esforço Diário de Avistagem, assinadas pelos observadores responsáveis pela coleta dos dados;
- Apresentação dos resultados das observações (com auxílio de gráficos e tabelas);
- Descrição de quaisquer problemas encontrados durante o monitoramento da biota e durante a operação;
- Discussão e conclusão sobre possíveis relações entre as interferências da perfuração e as observações efetuadas;
- Sugestões para o aprimoramento do monitoramento da biota marinha e dificuldades observadas em sua implementação;
- Fotos e outros documentos que ilustrem a implantação e desenvolvimento do Projeto; e
- Apresentação dos dados de ocorrência de biota marinha em meio digital, em arquivos shapefile do ArcGIS, preferencialmente, ou em outro formato de Sistema de Informações Geográficas compatível. Os shapefiles deverão conter uma tabela de atributos que contemple todas as informações sobre a avistagem.

A consolidação e análise dos resultados deste subprojeto deverá compor o Relatório de Atendimento às Condicionantes Ambientais da Atividade de Perfuração Marítima do Bloco BM-CAL-11 e BM-CAL-12, e deverá ser enviada uma cópia do mesmo para o Centro de Mamíferos Aquáticos (CMA), TAMAR e Centro de Pesquisa, Conservação e Manejo de Aves (CEMAVE). Também deverão ser enviadas cópias para centros especializados do ICMBIO, assim que entregues para a CGPEG/DILIC/IBAMA. Serão enviadas cópias dos ofícios de encaminhamento para os centros citados para esta Coordenação.

#### Referências Bibliográficas:

BUCKLAND, S. T. *et al.* **Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations**. London: Chapman & Hall, 1993. 446 p.

#### **II.10.1.5 – Subprojeto de Inspeção de Fundo Oceânico**

O Subprojeto de Inspeção do Fundo Oceânico tem por objetivo certificar que não há ocorrência de corais ou outras comunidades recifais no entorno das locações, evitando interferências com estes ambientes.

Desta forma, será realizada uma inspeção e caracterização biológica do fundo no raio de 500m no entorno da locação, percorrendo uma área de 1000 x 1000 m. Esta inspeção visa confirmar a ausência de bancos biogênicos no entorno da locação, e segue as diretrizes para atividades de perfuração já propostas pela Petrobras no âmbito dos processos de licenciamento das atividades de Perfuração na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC e na Área Geográfica da Bacia do Espírito Santos – AGES.

A metodologia de inspeção visual de locações, realizada antes da perfuração do poço, consiste no levantamento visual com utilização de ROV ao longo de um grid de linhas paralelas. O imageamento será realizado com o ROV se deslocando a uma altura média de 1 m e em velocidade aproximada de 0,5 kt.

O ROV deverá utilizar o sonar com abertura lateral de 25 m e, sempre que forem identificados obstáculos naturais, deverá reduzir a velocidade para

realizar o contorno do obstáculo natural de interesse e o registro fotográfico do mesmo. Caso as dimensões do obstáculo sejam maiores do que o limite visual do ROV, deverá ser realizado um transecto sobre o maior comprimento do banco.

Posteriormente, o material visual será analisado por especialistas e será emitido um laudo confirmatório da presença ou ausência de corais ou outras comunidades recifais nas coordenadas da locação. Caso seja identificada a presença de bancos biogênicos no fundo marinho, outras opções de locações deverão ser analisadas, na medida em que forem ambiental e tecnicamente viáveis.