

II.10.1. PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO

Este Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA) tem como base o Primeiro Período da Fase de Exploração previsto no Programa Exploratório Mínimo (PEM) da Atividade de Perfuração Marítima de Poços nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, Bacia da Foz do Amazonas, cuja concessão pertence à Total E&P do Brasil Ltda., doravante denominada TOTAL. Tal Programa prevê a perfuração de 09 (nove) poços, nos Blocos FZA-M-57, FZA-M-88 e FZA-M-127, localizados na porção norte da Bacia da Foz do Amazonas, a uma distância aproximada de 159-175 km do Município de Oiapoque/AP e em lâmina d'água variando entre 1.800 e 2.900 m (águas ultraprofundas). Conforme dito anteriormente, a TOTAL possui, atualmente, 09 (nove) prospectos de interesse nestes blocos A duração da atividade em cada poço está estimada entre 90 e 120 dias, totalizando 23 meses de operação aproximadamente.

As coordenadas e as lâminas d'água de cada localização proposta estão apresentadas na **Tabela II.10.1.1-I**, enquanto que a **Figura II.10.1.1-1** apresenta a localização dos mesmos nos respectivos blocos.

TABELA II.10.1.1-I. Coordenadas das 09 (nove) localizações propostas para os poços a serem perfurados pela TOTAL na Bacia da Foz do Amazonas.

Bloco	Poço	Latitude	Longitude	Profundidade (m)	Menor Distância da Costa (km) ^(*)
FZA-M-57	01	5° 19' 31.04" N	50° 26' 14.50" W	1836,00	156
	02	5° 28' 32.80" N	50° 15' 56.93" W	2896,54	175
	03	5° 24' 6.536" N	50° 18' 35.93" W	2670,00	166
	04	5° 21' 30.92" N	50° 16' 9.78" W	2700,00	166
FZA-M-88	05	5° 14' 5.49" N	50° 4' 40.21" W	2845,09	173
	06	5° 12' 1.28" N	50° 4' 35.93" W	2760,23	171
	07	5° 6' 31.49" N	50° 4' 3.80" W	2527,43	165
FZA-M-127	08	4° 59' 12.48" N	49° 56' 10.53" W	2701,98	169
	09	4° 54' 4.10" N	49° 55' 55.54" W	2561,53	165

DATUM: SIRGAS 2000.

(*) Município de Referência: Oiapoque/AP

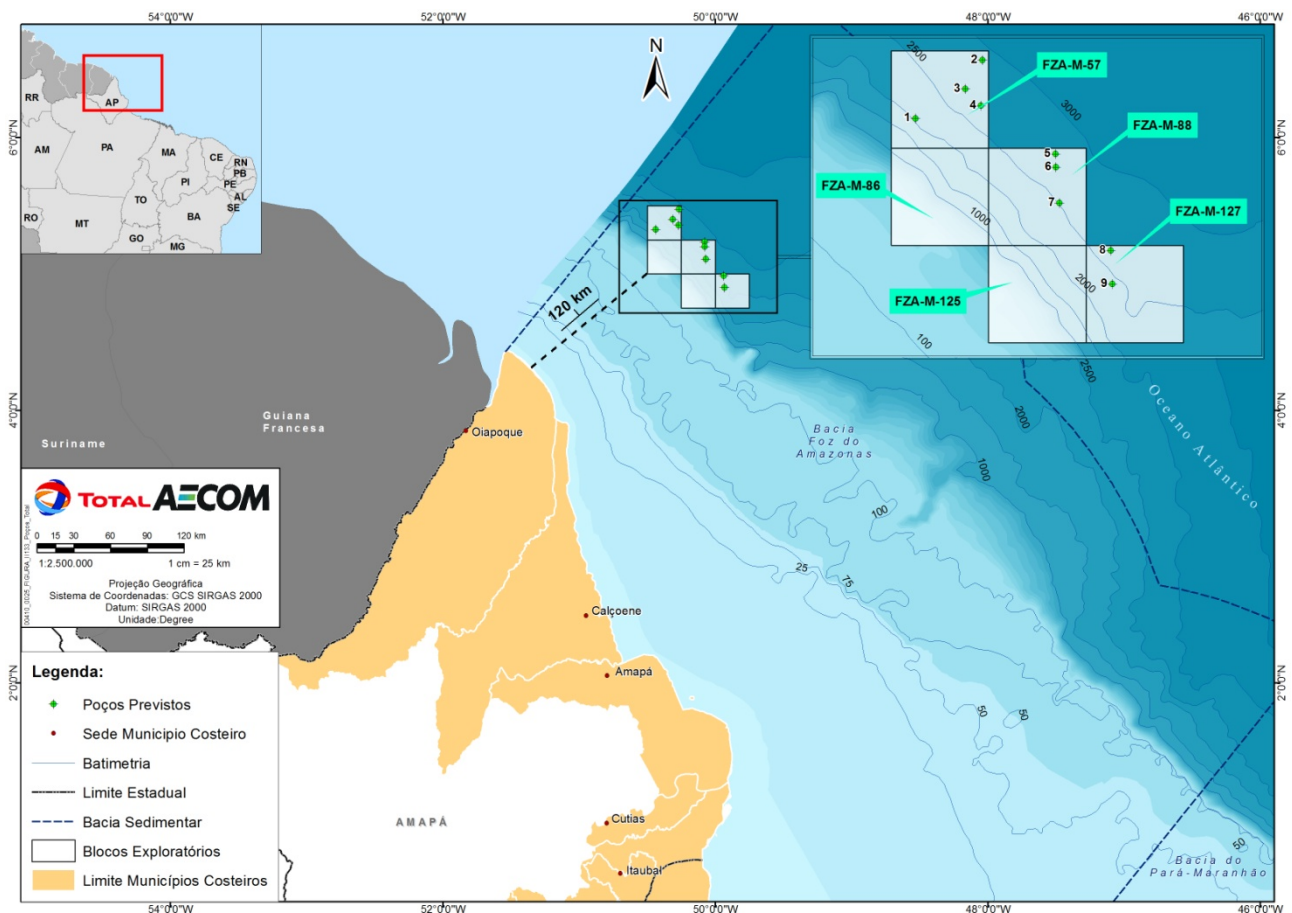


FIGURA II.10.1.1-1. Localização das 09 (nove) locações previstas para os poços da TOTAL na Bacia da Foz do Amazonas.

2. JUSTIFICATIVA

Diversos estudos têm demonstrado que os impactos decorrentes das atividades de perfuração em águas profundas tem caráter temporário e são de pequena ou média magnitude, tendo em vista a capacidade de dispersão do oceano receptor devido ao acentuado hidrodinamismo, típico de ambientes oceânicos abertos (NEFF, 2005; VEIGA, 2010; OGP, 2003).

Para o presente estudo foram realizadas modelagens de dispersão de cascalho e fluido através de simulações probabilísticas e determinísticas. Foram selecionados dois pontos para as simulações: um mais raso (vértice SW do Bloco FZA-M-86 – Ponto 01) e outro mais profundo (interseção entre os Blocos FZA-M-125 e FZA-M-127 – Ponto 02). É importante destacar, porém, que os pontos 1 e 2 foram selecionados por representarem cenários críticos para os 05 (cinco) blocos, uma vez que o descarte se daria em profundidades inferiores, 190 metros e 1.482 metros respectivamente. Desta forma, considerando estes dados, juntamente com aqueles obtidos nas modelagens realizadas para os Blocos FZA-M-59 (BP) e FZA-M-90 (QGEP), visou-se uma caracterização geral dos impactos decorrentes dos descartes de cascalho e fluidos de perfuração, de forma mais ampla, nos citados blocos.

Vale mencionar que, tendo em vista a perfuração de 09 (nove) poços nos blocos da TOTAL, é importante considerar o efeito cumulativo dos descartes. Adicionalmente, tendo em vista que as modelagens de cascalho e fluido elaboradas para os Blocos FZA-M-59 (BP) e FZA-M-90 (QGEP), contíguos aos blocos FZA-M-57, FZA-M-88 e FZA-M-127, consideraram profundidades compatíveis com as que serão, efetivamente, realizadas pela TOTAL, seus resultados foram considerados para a avaliação dos impactos da perfuração.

Nota-se que para ambos os blocos FZA-M-59 (BP) e FZA-M-90 (QGEP), os acúmulos no sedimento se dão, preferencialmente, para SE, ou seja, em posição oposta ao observado nos pontos 1 e 2 dos blocos da TOTAL, onde foram verificados acúmulos preferenciais para NW (ponto 1) e no eixo NW – SE (ponto 2). Vale mencionar, contudo, que segundo as modelagens realizadas, poderá ocorrer sobreposição de pilhas dos poços 3 e 4 (Bloco FZA-M-57) e dos poços 5 e 6 (Bloco FZA-M-88), mesmo considerando os resultados obtidos para a BP e QGEP.

Com base nos resultados obtidos para todas as modelagens realizadas, em diferentes profundidades, pode se concluir que a área mais fortemente impactada, em todos os casos, está restrita à região de entorno dos poços.

Segundo MAPEM (TOLDO *et al.*, 2004), os modelos e estudos de monitoramento realizados indicam que a exposição da biota na coluna d'água é muito baixa ou nula, sendo os efeitos do descarte de cascalhos de perfuração significativos somente no ambiente bentônico em uma área, geralmente, muito próxima ao poço perfurado (não ultrapassando 150 metros). Destaca-se que a comunidade sob possível influência da atividade apresenta potencial de recuperação natural logo depois de cessada a perfuração, como observado em estudos pretéritos (NEFF, 2005).

Conforme **Capítulo II.8 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais** do presente Estudo, os impactos ambientais resultantes das atividades de perfuração estarão restritos às áreas mais contíguas aos poços, em região de baixa densidade de organismos. Tal impacto foi considerado de grande magnitude tendo em vista que está prevista a perfuração de 09 (nove) poços em três blocos - Blocos FZA-M-57, FZA-M-88 e FZA-M-127. O descarte localizado de cascalho e fluido deverá alterar, física e quimicamente, as condições do sedimento superficial da região de deposição, com reflexo temporário tanto na composição quanto na estrutura da comunidade bentônica da área afetada, além da mortalidade imediata de organismos.

Ainda segundo o **Capítulo II.8**, o impacto sobre a comunidade bentônica foi classificado como negativo, direto, de incidência imediata, local, intermitente, de longa duração mas reversível, visto que ainda que seja a longo prazo, espera-se um retorno à composição predominante na região. Foi classificado, ainda, como de grande importância, em função da grande magnitude e, de forma conservadora, como de alta sensibilidade, em função da escassez de estudos e dados da comunidade bentônica na área dos blocos em questão.

Os dados mais recentes gerados para a área dos blocos em questão foram os do Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial Brasileira (TOTAL-BP-QGEP-PREMIER OIL-CHEVRON/PIR2, 2016), onde foi avaliada a biota bentônica de 21 estações na área dos 7 blocos na Bacia da Foz do Amazonas avaliados (cinco operados pela Total, um pela BP e um pela QGEP). A macrofauna bentônica na Bacia da Foz do Amazonas foi caracterizada por elevada densidade de crustáceos, principalmente pelos anfípodos do gênero *Ampelisca* e pelos cumáceos da família *Pseudocumatidae*. A presença de uma densa associação

hiperbentônica, em associação com uma baixa densidade de organismos infaunais pode indicar condições locais adversas e uma dificuldade de colonização dos estratos inferiores dos sedimentos. Isso pode ser particularmente verdadeiro nas lamas fluidas que ocorrem na plataforma amazônica e que podem ser transportadas *offshore* pela Corrente Norte do Brasil (CASTRO & MIRANDA, 2005). Portanto, estima-se que o enorme volume de sedimentos finos originados do Rio Amazonas tenha um papel importante nas áreas adjacentes, incluindo áreas profundas. Dentre as quatro bacias avaliadas (Ceará, Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas), a Bacia da Foz do Amazonas foi caracterizada por exibir os maiores valores dos descritores, tanto da meiofauna como da macrofauna bentônica (numero de taxa, densidade e diversidade).

Apesar de esperada ocorrência de diminuição de organismos bentônicos logo após a perfuração, estudos demonstram que a recolonização é rápida, primeiro por organismos oportunistas, depois pelas demais espécies, que vão retornando, tanto via imigração quanto via reprodução, culminando com a reestruturação da comunidade, mesmo que não se possa precisar quando isto se dará. Ressalta-se que mesmo que a colonização seja feita por espécies distintas daquelas afetadas, gerando alterações possivelmente de longa duração, a tendência, ainda que em longo prazo, é o retorno à composição predominante na região (SMITH, 2001).

Considerando que as perfurações dos poços da TOTAL ocorrerão em águas ultraprofundas (profundidades superiores a 1.800 metros), onde a comunidade usualmente apresenta baixas densidades, e que o maior impacto ocorrerá nas três primeiras fases da perfuração, por prever maior tempo em suspensão das partículas, o impacto se classifica como localizado, temporário e reversível. Desta forma, não se justifica a realização de campanhas oceanográficas para a verificação da qualidade do sedimento ou de alteração da comunidade bentônica no entorno dos poços a serem perfurados.

O empilhamento de cascalho e a alteração física no sedimento, porém, serão aferidos por meio de inspeção visual com o auxílio de um veículo de operação remota (ROV¹), a ser realizada no entorno das locações perfuradas após a perfuração. Vale ainda ressaltar a implementação do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), descrito mais adiante.

Em atendimento à solicitação no Termo de Referência nº 24/2014, antes do início de cada atividade de perfuração também será realizada uma inspeção visual, para obtenção de imagens do fundo oceânico no entorno de cada locação de poço prevista. Seu objetivo é garantir que não serão perfuradas locações onde sejam encontrados bancos biogênicos.

Também em atendimento ao solicitado no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 024/2014, será elaborado, e encaminhado à CGPEG, um inventário de todas as imagens obtidas por ROV, antes e após a perfuração de cada locação.

Ressalta-se que uma vez que a atividade de perfuração será realizada por meio de sonda dotada de sistema de posicionamento dinâmico, não se aplica a investigação de áreas de ancoragem. Desta forma, a inspeção visual do fundo se restringirá à área no entorno das locações previstas.

¹ ROV - *Remotely Operated Vehicle*

Em relação aos impactos ambientais identificados e avaliados no **Capítulo II.8** do presente Estudo Ambiental para o Meio Biótico, no que diz respeito às interferências nas comunidades planctônicas, os impactos foram considerados de pequena magnitude e de pequena importância, não justificando desse modo, o monitoramento específico dessas comunidades no âmbito do Projeto.

Os impactos de maior relevância identificados foram os relacionados aos mamíferos marinhos e tartarugas marinhas, considerados de grande magnitude e importância; avifauna e bentos, ambos de média magnitude e grande importância. Desse modo, visando o monitoramento da fauna marinha (avifauna, ictiofauna, quelônios e mamíferos marinhos) e um maior conhecimento de suas interações com a atividade de perfuração exploratória, está prevista a presença de um profissional a bordo, devidamente capacitado para a observação e registro da biota durante toda a vida útil da atividade (mobilização, perfuração, desmobilização e trânsito entre as locações).

Uma abordagem clássica de atividades do monitoramento de impactos ambientais requer que sejam conhecidas as características e o comportamento do fator ambiental a ser impactado antes do início da atividade que gerará esses impactos, ou que existam áreas controle (que não sofram com os impactos da atividade) onde estes fatores possam ser continuamente avaliados ao longo da vida útil da atividade, como o projeto MAPEM implementado na Bacia de Campos (TOLDO *et al.*, 2004). Sem isso, considera-se que não há como inferir ou relacionar, de forma confiável, que determinadas características observadas são naturais ou foram alteradas em função da atividade geradora do impacto.

Em áreas onde não existam dados ambientais suficientes na literatura (dados secundários) para que, por exemplo, (i) se possa inferir sobre as características e/ou o comportamento da fauna; (ii) onde a obtenção de informações seja dificultada por tempo (quando necessário um levantamento pretérito de longo prazo para se definir padrões de comportamento), recursos, distância da costa (ou outros); ou onde os fatores ambientais sejam capazes de ocupar grandes áreas para diferentes atividades e fases dos seus ciclos de vida (alimentação, rota de passagem, migração, acasalamento, migração e outros), como peixes, cetáceos, quelônios e aves, outras abordagens para monitorar impactos podem ser consideradas.

O presente PMA considera como estratégia de monitoramento a aquisição de dados em maiores escalas temporal (ao longo de toda a atividade exploratória: 9 poços que serão perfurados, com um intervalo de 3 a 4 meses cada) e espacial (os dados serão obtidos tanto no entorno de cada uma das locações (3 diferentes blocos) quanto nos trajetos entre elas). A partir da compilação desses dados, quando comparados com as diferentes fases da atividade, padrões de comportamento de cada grupo faunístico poderão emergir, subsidiando assim uma avaliação dos impactos prognosticados para a atividade.

Todas as informações sobre a ictiofauna, a herpetofauna, a avifauna e sobre a mastofauna aquática obtidas no entorno da unidade de perfuração e nos trajetos entre as locações, serão comparadas e analisadas em conjunto com aquelas geradas pelo **Projeto de Observação e Monitoramento a partir dos Barcos de Apoio – POMBA (Item II.10.13)** no entorno dos barcos de apoio (nos trajetos entre as locações e a base de apoio marítimo em Belém/PA) ao término da execução dos esforços dos dois projetos, quando da elaboração do relatório final deste PMA.

Salienta-se, ainda, que conforme estabelecido no Termo de Referência, todas as ações de monitoramento relacionadas ao uso e descarte de cascalho e fluidos de perfuração estão sendo contempladas em um Projeto específico, denominado **Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho – PMFC (Item II.10.1.1)**. Quanto aos efluentes oleosos e sanitários, o monitoramento será realizado no âmbito do **Projeto de Controle da Poluição – PCP (Item II.10.8)**.

Quanto à demanda de medição de monitoramento de parâmetros meteoceanográficos durante o período da atividade, está sendo discutido, no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica (ACT) firmado entre o IBP e o IBAMA, sob a coordenação do Grupo Técnico de Modelagem da Margem Equatorial, um projeto de levantamento de dados através da instalação de fundeios, prevendo a coleta de dados meteoceanográficos pelo período de 01 (um) ano, nas Bacias do Ceará, Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas.

Tais fundeios serão estrategicamente posicionados de forma a realizar uma amostragem representativa dos processos oceanográficos mais relevantes em cada Bacia, contribuindo assim, para o desenvolvimento de uma base hidrodinâmica para aplicação em estudos de modelagem de transporte de óleo específica para a região.

3. OBJETIVOS DO PROJETO (GERAIS E ESPECÍFICOS)

O presente Projeto tem como objetivos gerais: (i) prevenir que sejam realizadas atividades em áreas com a presença de bancos biogênicos e (ii) monitorar eventuais alterações ambientais decorrentes da atividade de perfuração exploratória nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127.

O Projeto possui, também, os seguintes objetivos específicos:

- Verificar, no entorno de cada **locação**, em fase anterior à perfuração, a existência de estruturas biogênicas relevantes (caso sejam identificadas tais estruturas, elas deverão ser registradas e, **como medida de prevenção ao impacto**, a perfuração não poderá ocorrer **naquela** locação específica, devendo a mesma ser realocada para fora dessa área).
- Avaliar formações de pilhas de cascalho e alterações físicas do sedimento no entorno de cada poço após perfuração;
- Observar e registrar a fauna marinha no entorno das unidades de perfuração, em especial as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, protegidas por lei e de interesse comercial, descrevendo seu comportamento perante a presença das unidades de perfuração, no período diurno, **com especial atenção à sua exposição a ambientes e produtos perigosos**;
- **Ampliar o alcance de registros da fauna marinha no entorno da unidade de perfuração, tanto no período diurno quanto no período noturno, através da utilização de aparelhagem disponível**;
- **Atualizar e consolidar os inventários taxonômicos (de peixes, quelônios, aves e mamíferos aquáticos) gerados pelo PMA (no entorno das locações e trajetos entre elas) e pelo POMBA (nos**

trajetos entre as locações e a base de apoio marítimo em Belém/PA) avaliando toda a área de influência e os impactos das atividades que efetivamente puderem ser identificados.

Os objetivos relacionados, especificamente, ao Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC) são apresentados apenas no texto do próprio projeto, que está sendo analisado no âmbito do Processo Administrativo de Fluidos N° 02022.000839/2013-48.

4. METAS

Para alcançar estes objetivos, foram estabelecidas as seguintes metas:

- Avaliar 100% dos registros visuais feitos anteriormente à perfuração no entorno da locação de cada poço, para registro de eventuais descobertas de bancos biogênicos e consequente relocação do poço;
- Avaliar 100% dos registros visuais feitos após a perfuração no entorno da locação de cada poço, para registro das formações de pilhas de cascalho e alterações das características físicas do sedimento;
- Montar um inventário com as imagens de ROV que representem a área inspecionada sobre a locação dos poços e seu entorno, antes e após a perfuração;
- Obter os registros das observações na biota marinha no entorno da unidade de perfuração no período diurno;
- Aproveitar ao máximo as informações que possam ser obtidas a partir da aparelhagem da unidade de perfuração para inferir sobre a movimentação da fauna marinha no entorno, nos períodos diurno e noturno;
- Identificar (ao menor nível taxonômico possível) e listar 100% das espécies componentes da fauna observada no entorno e/ou utilizando a unidade de perfuração de alguma forma;
- Gerar inventários taxonômicos para peixes, quelônios, aves e mamíferos marinhos e compará-los com os inventários do diagnóstico ambiental;
- Compilar todos os registros da biota marinha observada no entorno da unidade de perfuração, descrevendo o comportamento observado e possíveis associações destes à atividade e seus impactos previstos; e
- Avaliar de forma conjunta os registros da biota, suas possíveis relações com a atividade e inventários taxonômicos gerados pelo PMA e pelo POMBA.

As metas relacionadas especificamente ao Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC) são apresentadas apenas no texto do próprio projeto, que está sendo analisado no âmbito do Processo Administrativo de Fluidos N° 02022.000839/2013-48.

5. INDICADORES AMBIENTAIS

A verificação do alcance das metas será feita por meio dos seguintes indicadores:

- Registros visuais de fundo oceânico previstos, com indicação da presença/ausência de bancos biogênicos no entorno das locações pretendidas para os poços;
- Registros visuais de fundo oceânico previstos, com indicação das pilhas de cascalho geradas e alterações das características físicas do sedimento no entorno das locações dos poços;
- Extensão e características visuais da pilha de cascalho formada e, caso seja possível visualizar a megafauna bentônica, deverá ser dada especial atenção à sua ocorrência e às suas interações com o fundo;
- Registros de avistagem da fauna marinha identificada no entorno das unidades de perfuração, com indicação daqueles que porventura apresentem alterações de comportamento que possam estar relacionadas à atividade;
- Quantidade de registros de ocorrência e comportamento da fauna marinha no entorno da unidade de perfuração, gerados ou auxiliados pelas informações obtidas através dos aparelhos da unidade de perfuração;
- Elaboração de inventários faunísticos; e
- Dados de registro de fauna gerados pelo PMA e pelo POMBA comparados, analisados e discutidos em conjunto quanto aos impactos previstos e aqueles, efetivamente, identificados para a atividade.

Os indicadores relacionados especificamente ao Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC) são apresentados apenas no texto do próprio projeto, que está sendo analisado no âmbito do Processo Administrativo de Fluidos N° 02022.000839/2013-48.

6. PÚBLICO-ALVO

O público de interesse deste Projeto são a própria TOTAL, as instituições científicas, as ONGs (Organizações Não Governamentais) e o órgão ambiental licenciador, interessados na obtenção dos resultados e na análise dos dados.

7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROJETO

De forma a facilitar a análise e interpretação dos parâmetros propostos, o presente Projeto de Monitoramento Ambiental foi dividido em três subprojetos, a saber: Subprojeto I – Registro da Fauna Marinha no Entorno das Unidades de Perfuração; Subprojeto II – Monitoramento Visual com ROV da cobertura do sedimento de fundo; e Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (subprojeto do PMA, mas avaliado em separado, no âmbito do Processo Administrativo de Fluidos N° 02022.000839/2013-48).

7.1. SUBPROJETO I – REGISTRO DA FAUNA MARINHA NO ENTORNO DA UNIDADE DE PERFURAÇÃO

Este Subprojeto tem como objetivo observar e registrar a fauna marinha (peixes, quelônios, aves e mamíferos marinhos) no entorno das unidades de perfuração, com atenção especial para as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, protegidas por lei e de interesse comercial, e à exposição de aves a ambientes e produtos perigosos. Observadores de Bordo com formação superior compatível e experiência prévia no monitoramento de diferentes grupos da fauna (em função da variedade de comportamentos apresentados por estes), neste tipo de atividade, serão responsáveis por observar e registrar o comportamento da fauna marinha perante a presença das unidades de perfuração, destacando, quando de sua ocorrência, eventuais alterações comportamentais observadas.

Como comentam TODD *et al.* (2015), no manual de observações e monitoramento de mamíferos marinhos, e RONCONI *et al.* (2015), que fizeram uma revisão das técnicas de monitoramento utilizadas para o monitoramento de aves, a utilização de Observadores de Bordo bem formados, com conhecimento e experiência adequados é uma condição básica para o sucesso do monitoramento de animais entorno de áreas de E&P, sem a qual os dados compilados podem não ser confiáveis, sendo muitas vezes tanto subestimados quanto superestimados.

O monitoramento será feito através da realização de esforços de observação diários, no intervalo de luminosidade do dia, a partir de um ponto alto e desobstruído da plataforma. Serão utilizados dois Observadores de Bordo, que irão trabalhar em revezamento, em regime de 15 x 15, ou seja, 15 dias embarcado e 15 dias de folga. O período máximo de observação deverá seguir 8 horas diárias, conforme apresentado em guias de observação usualmente utilizados para este fim.

Estes esforços serão realizados durante toda a vida útil da atividade, desde a mobilização até sua desmobilização, incluindo nos trajetos da unidade de perfuração entre as locações, a olho nu e com o auxílio de binóculos reticulados, para se estimar a distância do organismo em relação à plataforma, seguindo os protocolos de amostragem de BUCKLAND *et al.* (1993). Serão utilizados equipamentos fotográficos de boa qualidade e com zoom, capaz de possibilitar a identificação dos grupos observados a distâncias consideráveis.

O monitoramento e coleta de dados faunísticos no entorno de uma plataforma numa área *offshore* de E&P pode ser realizado de várias formas mas, basicamente, são utilizadas duas técnicas: linhas de transecto (*transect line*) e bandas ou faixas (*stripes*). Geralmente, utiliza-se a técnica de faixas para se monitorar as aves e a de transectos para monitorar os mamíferos marinhos (CERTAIN & BRETAGNOLLE, 2008). Essas duas técnicas podem apresentar erros de execução relacionados a tendências do observador, mesmo no caso de um observador profissional, sendo:

1. O viés ou erro homogêneo: onde o mesmo erro é repetidamente executado pelo observador, como sua sub-performance em detectar as aves ou pelas mesmas mergulhando e não sendo observadas. Como consequência, várias aves serão "perdidas" aleatoriamente pela avistagem e sua abundância será subestimada.

2. O viés ou erro temporal: variações na probabilidade de detecção ao longo da linha de transecto. É atribuído a vários parâmetros durante o monitoramento (por exemplo, deterioração das condições climáticas num tempo particular). Como consequência, a probabilidade de detecção é afetada em algumas partes do transecto e as abundâncias são localmente subestimadas.
3. O viés ou erro de distância: resulta de uma diminuição na probabilidade de detecção com aumento da distância lateral entre as observações e a linha do transecto. Como consequência, os avistamentos localizados longe do observador são mais propensos a serem desperdiçados. O viés de distância é problemático, uma vez que o método assume como premissa a probabilidade de detecção constante na faixa.

No caso da avifauna, as dificuldades de se realizar um monitoramento adequado são acentuadas, como relata RONCONI *et al.* (2015), uma vez que interações entre aves e as plataformas são eventos episódicos e, provavelmente, requerem a coincidência de múltiplos fatores (por exemplo, escuridão, nuvem, nevoeiro, condições de chuva ou ocorrência de aves na vizinhança).

Para tentar minimizar potenciais erros, além de garantir que os profissionais avistadores tenham formação, conhecimento e experiência adequados, DESHOLM *et al.* (2005) e CORNISH (2015) sugerem a necessidade de sistemas suplementares para o monitoramento de atividades de aves e mamíferos marinhos em torno de plataformas *offshore*. Desta forma, para complementar o senso visual, devem também ser utilizados monitoramentos alternativos baseados em instrumentos, tais como, radar, câmeras, gravações acústicas e telemetria. Dessa forma, os erros tendem a ser minimizados e o monitoramento fica mais robusto e menos dependente das técnicas visuais de avistagens.

De fato, DESHOLM *et al.* (2005) concluíram que o radar de navegação de navios convencionais fornece a abordagem mais simples para a coleta de dados, acompanhando os movimentos das aves, nos períodos diurno e também noturno, além de fornecer uma visão geral das trajetórias de vôo. Contudo, as observações visuais são imprescindíveis para identificar as espécies de aves envolvidas.

Neste PMA, as atividades de observação diurna deverão ser auxiliadas pela utilização de aparelhos da unidade de perfuração. Alguns dos equipamentos disponíveis na unidade de perfuração para utilização suplementar às avistagens são apresentados a seguir e suas utilizações discutidas:

- O radar de banda X pode detectar animais com um alcance de 5 a 12 km, sua velocidade, altura e rota. Porém, sua performance fica limitada em condições de tempo ruim (DESHOLM, 2003). Ideal para identificar aves solitárias ou em bando. O radar é o único capaz de traçar com precisão a altitude de vôo das aves e as suas trajetórias. Essa metodologia permite a obtenção de dados de dia e de noite e em algumas condições de visibilidade, porém seu alcance e sensibilidade podem ser afetados pela precipitação. Quando associado a meios suplementares de verificação de espécies, o radar fornece uma ferramenta complementar que subsidia o desenvolvimento eficaz de um monitoramento *offshore*, fornecendo assim, uma metodologia eficaz de gerar uma base para as previsões de risco de colisão potencial, além de também oferecer um background de seu comportamento observado durante a fase operacional (DESHOLM *et al.*, 2005). Entretanto, o mesmo estudo ressalta que o radar obtém dados espacialmente precisos sobre as rotas das aves além

do alcance do olho humano, mas que são necessárias informações suplementares (usando técnicas tais como observações visuais ou térmicas) para confirmar as espécies envolvidas, que estão criando os traços registrados na tela do radar. Além disso, a funcionalidade do radar pode deteriorar-se em condições de baixa visibilidade ou tempo ruim. As movimentações de aves provocadas por tempestades podem potencialmente aumentar o risco de colisão, mas o desempenho reduzido dos radares de vigilância convencionais (especialmente os radares de banda X) em tempo de tempestade tem de ser levado em conta.

- O radar doppler possui um alcance muito maior (1-200km) e também consegue mensurar a altitude, a velocidade dos animais e é ideal para descrever as densidades das aves em bando. Os demais comentários a respeito do uso de radar como metodologia complementar (discutidos acima) também se aplicam ao radar doppler.
- A eco-sonda emite um sinal elétrico que é transformado por um transdutor num pulso acústico e permite, assim, detectar animais em movimento, sua velocidade, distância e profundidade. Ideal para detectar mamíferos marinhos e quelônios ao redor da embarcação ou plataforma. Contudo, esses dispositivos apenas mostram que existe "algum animal" próximo da embarcação ou plataforma, ou seja, através deles não é possível saber qual é o tipo de animal nas suas proximidades, a não ser que o mesmo possa ser avistado na superfície por um observador (TODD, 2016).

Em condições meteorológicas adversas, visto que se espera que as taxas de detecção nestas condições sejam inferiores, mesmo com a ajuda de aparelhos, visando não mascarar os dados gerais do projeto, os dados gerados deverão ser analisados em separado. As taxas de detecção, tanto geradas em boas condições meteorológicas, quanto em condições adversas, deverão ser relacionadas às condições ambientais e às fases operacionais da atividade de perfuração, uma vez que as diversas atividades na sonda podem gerar diferentes intensidades de interferências.

Tais esforços conjuntos têm, por objetivo, não só a quantificação e a identificação das espécies, como também a verificação e registro de seu comportamento face à presença das unidades de perfuração e dos barcos de apoio e suas atividades associadas no entorno da locação de cada poço.

Nesse sentido, quando as embarcações de apoio estiverem em atividade no entorno da unidade de perfuração, caberá à equipe de comando e navegação dos barcos de apoio avisar ao profissional avistador a bordo da unidade de perfuração, via rádio, acerca de cetáceos, aves, quelônios ou peixes avistados. Com isso, espera-se ampliar o alcance dos esforços realizados dentro deste Subprojeto I do PMA. Quando no entorno da unidade de perfuração, quaisquer registros de ocorrência de fauna, a não ser os desvios e abalroamentos previstos no Programa de Prevenção de Abalroamento (PPA), deverão ser realizados pelos Observadores de Bordo no âmbito do PMA, não devendo ser realizados pelas tripulações dos barcos de apoio quaisquer registros de fauna no âmbito do Projeto de Observação e Monitoramento a partir dos Barcos de Apoio (POMBA), quando estes estiverem no entorno da unidade de perfuração.

Todos os registros serão realizados em fichas apropriadas (Ficha de Registro da Fauna Marinha e Ficha de Registro de Mamíferos Marinhos), que se encontram disponíveis no **Anexo A** e no **Anexo B**,

respectivamente, deste Projeto. Nessas fichas deverão ser inseridas informações como data e hora da avistagem, posição geográfica, distância relativa do animal e condições oceanográficas e meteorológicas locais, dentre outras. Além dessas informações normalmente coletadas e registradas nos formulários-padrão já utilizados, serão feitas anotações sobre a atividade realizada pela unidade de perfuração, em cada momento de avistagem. Sendo assim, espera-se que as alterações comportamentais possam ser melhor relacionadas às atividades em curso na sonda no momento das avistagens. As espécies avistadas, quando possível, deverão também ser registradas por meio de fotografias e filmagens.

O esforço diário de avistagem, contendo informações resumidas do trabalho diário, como condições meteorológicas e o horário inicial e final de avistagem, com a duração total do esforço, e eventuais interrupções e seus motivos também serão registrados em uma planilha específica, apresentada no **Anexo C** deste Projeto.

Os Observadores de Bordo serão responsáveis por orientar a tripulação da unidade de perfuração, durante o *briefing* de segurança a cada embarque de tripulantes, bem como durante as sessões de treinamentos ambientais do **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT** (Item II.10.10) e durante as reuniões semanais de segurança, para que caso seja verificada a presença de fauna marinha no entorno das unidades, esta ocorrência seja comunicada imediatamente ao Observador de Bordo, visando à maximização na obtenção de informações relacionadas ao objetivo deste Subprojeto.

Vale ressaltar que este Observador de Bordo também ficará responsável por:

- realizar o contato com as embarcações de pesca que se aproximarem da plataforma (entorno de 500m da unidade de perfuração como parte do escopo do **Projeto de Comunicação Social – PCS (Item II.10.9)**);
- registrar os incidentes com abalroamento de aves com a unidade de perfuração, como parte do escopo do **Projeto de Monitoramento e Impactos sobre a Avifauna na Plataforma (PMAVE) (Item II.10.11)**. Neste último caso, os Observadores de Bordo dedicados ao PMA serão responsáveis também por implementar o PMAVE, gerar seus registros e tomar as providências *in loco* necessárias, orientados pela equipe de suporte em terra;
- indicar à equipe de comando e navegação da unidade de perfuração as ações necessárias relacionadas à prevenção ao abalroamento com cetáceos, quelônios, barcos e petrechos de pesca quando a unidade de perfuração estiver em trânsito entre as locações, e realizar registros de desvios e de eventuais abalroamentos, no âmbito do **Programa de Prevenção de Abalroamento (PPA) (Item II.10.12)**.

Com a implementação das ações descritas, pretende-se obter insumos para monitorar diversos dos impactos previstos para a atividade. A **Tabela II.10.1.7.1-I**, a seguir, apresenta a correspondência entre ações previstas para este Subprojeto e os impactos a elas relacionados.

TABELA II.10.1.7.1-I. Correlação entre as ações previstas pelo Subprojeto I - Registro da Fauna Marinha no Entorno da Unidade de Perfuração, do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), impactos (meios físico e biótico), aspectos e fatores ambientais.

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)			
Subprojeto I - Registro da Fauna Marinha no Entorno da Unidade de Perfuração			
ações previstas	impactos ambientais	aspectos ambientais	fatores ambientais
Observação ativa, por avistador profissional, e registro da fauna marinha (ictiofauna, quelônios avifauna e mamíferos aquáticos), em especial as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, protegidas por lei e de interesse comercial, no entorno da unidade de perfuração, descrevendo seu comportamento perante a presença da sonda, no período diurno, com especial atenção à sua exposição a ambientes e produtos perigosos.	IMP 3 - Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos aquáticos e tartarugas	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	mamíferos aquáticos e tartarugas
	IMP 5 – Atração da avifauna pela unidade de perfuração e embarcações de apoio	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 3 – Posicionamento da unidade de perfuração ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 6 – Transporte de avifauna costeira e terrestre para a unidade de perfuração pelas embarcações de apoio	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 8 - Aumento da exposição das aves a ambientes e produtos perigosos	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 3 – Posicionamento da unidade de perfuração ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 9 – Interferência com a ictiofauna em função dos ruídos	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	ictiofauna
	IMP 18 – Alteração na ecologia local	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	ecologia - avifauna, mamíferos aquáticos, tartarugas e ictiofauna
Utilização de equipamentos de navegação e segurança da unidade de perfuração (radar e câmeras de infravermelho, por exemplo) para identificar organismos que estejam no entorno e ampliar os esforços de observação e registro da fauna.	IMP 3 - Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos aquáticos e tartarugas	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	mamíferos aquáticos e tartarugas
	IMP 5 – Atração da avifauna pela unidade de perfuração e embarcações de apoio	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 3 – Posicionamento da unidade de perfuração ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 18 – Alteração na ecologia local	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	ecologia - avifauna, mamíferos aquáticos, tartarugas e ictiofauna

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA) Subprojeto I - Registro da Fauna Marinha no Entorno da Unidade de Perfuração			
ações previstas	impactos ambientais	aspectos ambientais	fatores ambientais
<p>Consolidar os inventários taxonômicos (de peixes, quelônios, aves e mamíferos aquáticos) atualizados, gerados pelo PMA (no entorno das locações e trajetos entre elas) e pelo POMBA (nos trajetos entre as locações e a base de apoio marítimo em Belém/PA) avaliando toda a área de influência e os impactos da atividades que efetivamente puderem ser identificados</p>	IMP 3 - Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos aquáticos e tartarugas	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	mamíferos aquáticos e tartarugas
	IMP 5 – Atração da avifauna pela unidade de perfuração e embarcações de apoio	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 3 – Posicionamento da unidade de perfuração ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 6 – Transporte de avifauna costeira e terrestre para a unidade de perfuração pelas embarcações de apoio	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 8 - Aumento da exposição das aves a ambientes e produtos perigosos	ASP 1 – Navegação da unidade de perfuração ASP 3 – Posicionamento da unidade de perfuração ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	avifauna
	IMP 9 – Interferência com a ictiofauna em função dos ruídos	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	ictiofauna
	IMP 18 – Alteração na ecologia local	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	ecologia - avifauna, mamíferos aquáticos, tartarugas e ictiofauna

7.2 - SUBPROJETO II – MONITORAMENTO VISUAL COM ROV

A inspeção visual a ser realizada antes do início e após o término da perfuração de cada poço se desenvolverá, através de observações de ROV, em transectos radiais no entorno de cada locação, de modo a se obter um registro fotográfico das condições do fundo oceânico no local efetivo de realização da atividade. Cada inspeção visual deverá ser acompanhada, em campo, por um profissional com formação adequada (biólogo ou oceanógrafo capaz de avaliação visualmente a megafauna bentônica), conhecimento sobre os estudos de referência e experiência na análise de imagens obtidas através desta metodologia. Este cuidado tem por objetivo que sejam registradas imagens do que realmente importa como indicador para atingir os objetivos e cumprir as metas deste Subprojeto.

Conforme dito anteriormente, os transectos radiais realizados antes da atividade de perfuração serão utilizados para identificar bancos biogênicos no entorno da locação de cada poço. Em caso positivo, ou seja, caso formações recifais sejam identificadas, será feito o seu registro através da “Ficha de Notificação de Formações Biogênicas”, apresentada no **Anexo D** deste Projeto, para encaminhamento imediato à CGPEG/IBAMA. Além disso, não será permitida a perfuração do poço na locação prevista, sendo a sonda redirecionada para outra alternativa locacional, a qual também deverá ser inspecionada e avaliada quanto à

presença de estruturas recifais antes de iniciada a perfuração. As imagens obtidas antes da perfuração também servirão como *baseline* para comparação com as imagens obtidas após a perfuração.

Vale mencionar, conforme apresentado no **Item II.6.2.9 - Bancos Biogênicos**, parte integrante do Diagnóstico Ambiental elaborado para atividade, as locações propostas para os poços se encontram bem distantes (> 2,5Km da locação mais próxima) de anomalias registradas no levantamento de sísmica 3D sugestivas da presença de feições, como pockmarks e vulcões de lama, potencialmente relacionadas ao estabelecimento de formações biogênicas.

Os estudos utilizados como referência na avaliação de impactos relacionados ao descarte de fluidos e cascalhos de perfuração (NEFF, 2000, MAPEM, 2004, PULGATI, 2005, DEMORE, 2005, TRANNUM, 2011) verificaram incrementos nos teores de hidrocarbonetos atribuídos à presença de fluidos de base sintética (não aquosos) limitadas a distâncias inferiores a 500 m do poço, sendo que em distâncias radiais superiores a 250 m os teores de HTP e HPA demonstraram valores bastante abaixo daqueles estipulados para critério de qualidade de sedimentos marinhos segundo órgãos internacionais (p.ex., NOAA EPA e CCME).

Destaca-se, também, a capacidade de resiliência, demonstrada por NEFF (2000), onde a comunidade sob possível influência da atividade apresenta capacidade de recuperação natural logo depois de cessada a perfuração.

A partir destas informações, e em conformidade aos objetivos do projeto, foi elaborado o esquema de transectos radiais a ser adotado para imageamento do fundo oceânico no entorno da locação de cada poço. Este será composto por 08 (oito) linhas de cerca de 500 metros cada, a partir da locação (**Figura II.10.1.2**), selecionadas por serem representativas da área com maior probabilidade de impactos no sedimento marinho decorrente da deposição de cascalhos.

É importante ressaltar que esse resultado da modelagem não corresponde a um retrato instantâneo, mas sim à integração no tempo de todos os resultados, indicando assim as concentrações e distâncias máximas da fonte obtidas durante toda a simulação, fazendo com que as linhas propostas representem um cenário extremamente conservador.

Para assegurar a representatividade da área inspecionada, o ROV se movimentará ao longo de cada raio ou linha de filmagem com direções ou rumos definidos a cada 45°, a partir da locação. A inspeção do fundo será monitorada e certificada através do sistema de posicionamento georreferenciado do próprio ROV.

Durante as inspeções serão gerados vídeos como forma de garantir o registro. Será mantido, também, um inventário das imagens obtidas através dos vídeos e que representem a área da locação e seu entorno antes e depois da perfuração.

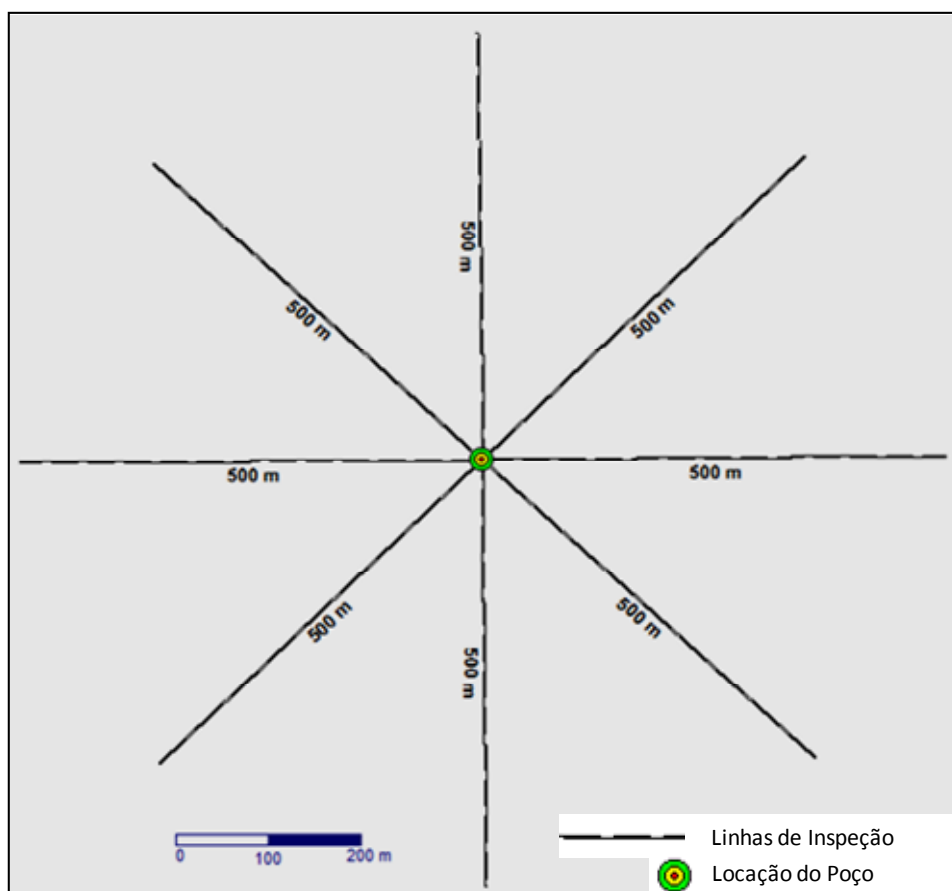


FIGURA II.10.1.7.2-1. Esquema de transecto radial para inspeção de fundo através de ROV sobre e no entorno do poço, a ser perfurado, e logo após as perfurações, nos blocos da TOTAL, na Bacia Foz do Amazonas.

Com a implementação das ações descritas, pretende-se obter insumos para monitorar alguns dos impactos previstos para a atividade. A **Tabela II.10.1.7.2-I**, a seguir, apresenta a correspondência entre as ações previstas para este Subprojeto e os impactos a elas relacionados.

TABELA II.10.1.7.1-I. Correlação entre as ações previstas pelo Subprojeto II – Monitoramento visual com ROV, do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), impactos (meios físico e biótico), aspectos e fatores ambientais.

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA) Subprojeto II- Monitoramento visual com ROV			
ações previstas	impactos ambientais	aspectos ambientais	fatores ambientais
Inspeção visual com o auxílio de um veículo de operação remota (ROV), a ser realizada no entorno (500m) das locações a serem perfuradas antes de iniciadas quaisquer atividades para verificar a existência de estruturas biogênicas relevantes. Caso estas sejam identificadas, esta locação deverá ser abandonada e relocada para fora dessa área. As coordenadas relocadas deverão ser novamente avaliadas e, na inexistência de formações biogênicas relevantes, as atividades exploratórias poderão ser iniciadas.	IMP 16 – Alteração da qualidade dos sedimentos em função do descarte de cascalho com fluidos de perfuração aderidos	ASP 7 – Descarte de cascalhos e fluidos de perfuração ASP 9 – Falha na vedação do riser	sedimento
	IMP 17 – Interferência nas comunidades bentônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido	ASP 7 – Descarte de cascalhos e fluidos de perfuração ASP 9 – Falha na vedação do riser	bentos
Inspeção visual com o auxílio de um veículo de operação remota (ROV), a ser realizada no entorno das locações perfuradas após a perfuração (na desativação daquela locação), registrando formações de pilhas de cascalho e alterações das características físicas do sedimento. Caso seja possível visualizar a megafauna bentônica, deverá ser dada especial atenção à sua ocorrência e às suas interações com o fundo.	IMP 16 – Alteração da qualidade dos sedimentos em função do descarte de cascalho com fluidos de perfuração aderidos	ASP 7 – Descarte de cascalhos e fluidos de perfuração ASP 9 – Falha na vedação do riser	sedimento
	IMP 17 – Interferência nas comunidades bentônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido	ASP 7 – Descarte de cascalhos e fluidos de perfuração ASP 9 – Falha na vedação do riser	bentos
	IMP 18 – Alteração na ecologia local	ASP 4 – Geração de ruídos, vibrações e luzes ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 – Disponibilidade de substrato artificial	ecologia - bentos

7.3 – CONSOLIDAÇÃO DE AÇÕES PREVISTAS

A tabela apresentada a seguir (Tabela II.10.1.7.3-I) lista todas as ações previstas neste PMA (descritas anteriormente), indicando:

- os projetos/programas relacionados (PEAT, PCS, PMFC, PPA, PMAVE e POMBA);
- o objetivo da ação (prevenção, mitigação ou monitoramento);
- onde as ações serão desenvolvidas (em terra, na unidade de perfuração ou nos barcos de apoio);
- a área geográfica onde essas ações serão desenvolvidas (ex: na rota de navegação dos barcos de apoio, na área de segurança operacional, na locação do poço, nas rotas de navegação entre as locações);
- em que período da atividade as ações serão desenvolvidas (antes do início, em trânsito, na instalação/mobilização, durante a operação (perfuração dos poços), ou na desativação/desmobilização);

- quem são os responsáveis por implementar essas ações (operador de ROV e especialista acompanhante ou Observador de Bordo);
- o período do dia em que as ações deverão ser realizadas (luz do dia ou período noturno);
- quais os documentos de registro que deverão ser preenchidos (**Anexo A** - Ficha de Registro de Avistagem de Fauna Marinha, **Anexo B** - Ficha de Registro de Avistagem de Mamífero Marinho, **Anexo C** - Planilha de Esforço Diário de Avistagem ou **Anexo D** - Ficha de Notificação de Formações Biogênicas) e
- em que relatórios os frutos dessas ações deverão ser reportados (antes do início de qualquer fase da atividade de perfuração naquela locação, relatórios parciais ou relatório final).

TABELA II.10.1.7.3-I. Consolidação de ações previstas pelo Projeto de monitoramento Ambiental através de seus subprojetos.

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)																										
ações previstas	projetos relacionados	objetivo			embarcação		local			atividade				responsável			período do dia		planilha a ser preenchida		relatório					
		prevenção	mitigação	monitoramento	em terra	unidade de perfuração	barcos de apoio	rota de navegação	entorno da locação do poço	área de segurança operacional	navegação entre locações	trânsito	instalação/mobilização	operação (perfuração dos poços)	desativação/desmobilização	Operador de ROV	Observador de Bordo	Consultoria responsável pelo PMA	luz do dia	noturno	Ficha de registro de fauna	Esforços diários de avistagem	Ficha de Notificação	prévio a qualquer atividade	relatório(s) parcial(ais)	relatório final
SUBPROJETO I – REGISTRO DA FAUNA MARINHA NO ENTORNO DA UNIDADE DE PERFURAÇÃO																										
Observação ativa *	PMAVE		X		X		X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X			X	X	
Utilização de equipamentos **	-		X		X		X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X			X	X	
Consolidar os inventários e avaliar impactos ***	POMBA		X													X									X	
Subprojeto II - MONITORAMENTO VISUAL COM ROV																										
Inspeção com ROV na mobilização ****	-	X				X		X				X			X			X	X				caso ocorra	X	X	X
Inspeção com ROV na desmobilização *****	PMFC		X			X		X					X	X				X	X						X	X

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)																								
ações previstas	projetos relacionados	objetivo			embarcação		local			atividade		responsável		período do dia		planilha a ser preenchida		relatório						
		prevenção	mitigação	monitoramento	em terra	unidade de perfuração	barcos de apoio	rota de navegação	entorno da locação do poço	área de segurança operacional	navegação entre locações	trânsito	instalação/mobilização	operação (perfuração dos poços)	desativação/desmobilização	Operador de ROV	Observador de Bordo	Consultora responsável pelo PMA	luz do dia	noturno	Ficha de registro de fauna	Esforços diários de avistagem	Ficha de Notificação	prévio a qualquer atividade
Sendo:																								
* Observação ativa = Observação ativa, por avistador profissional (Observador de Bordo), e registro da fauna marinha (ictiofauna, quelônios avifauna e mamíferos aquáticos), em especial as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, protegidas por lei e de interesse comercial, no entorno da unidade de perfuração, descrevendo seu comportamento perante a presença da sonda, no período diurno, com especial atenção à sua exposição a ambientes e produtos perigosos.																								
** Utilização de equipamentos = Utilização de equipamentos de navegação e segurança da unidade de perfuração (radar e câmeras de infravermelho, por exemplo) para identificar organismos que estejam no entorno e ampliar os esforços de observação e registro da fauna.																								
*** Consolidar os inventários e avaliar impactos = Consolidar os inventários taxonômicos (de peixes, quelônios, aves e mamíferos aquáticos) atualizados, gerados pelo PMA (no entorno das locações e trajetos entre elas) e pelo POMBA (nos trajetos entre as locações e a base de apoio marítimo em Belém/PA) avaliando toda a área de influência e os impactos da atividades que efetivamente puderem ser identificados.																								
**** Inspeção com ROV na mobilização = Inspeção visual com o auxílio de um veículo de operação remota (ROV), a ser realizada no entorno (500m) das locações a serem perfuradas antes de iniciadas quaisquer atividades para verificar a existência de estruturas biogênicas relevantes. Caso estas sejam identificadas, esta locação deverá ser abandonada e relocada para fora dessa área. As coordenadas relocadas deverão ser novamente avaliadas e, na inexistências de formações biogênicas relevantes, as atividades exploratórias poderão ser iniciadas.																								
***** Inspeção com ROV na desmobilização = Inspeção visual com o auxílio de um veículo de operação remota (ROV), a ser realizada no entorno das locações perfuradas após a perfuração (na desativação daquela locação), registrando formações de pilhas de cascalho e alterações das características físicas do sedimento. Caso seja possível visualizar a megafauna bentônica, deverá ser dada especial atenção à sua ocorrência e às suas interações com o fundo.																								

O Observador de Bordo, no caso do Subprojeto I deste PMA, e o operador de ROV, no caso do Subprojeto II, são os responsáveis pela obtenção das informações em campo. Considerando que o Observador de Bordo também será o responsável por implementar ações em campo para outros projetos e programas, a relação de todas as funções (ações a serem desempenhadas) do Observador de Bordo, a bordo da unidade de perfuração, relacionadas aos diferentes projetos, são esquematizadas em um fluxograma apresentado no **Anexo E**.

Assim, espera-se facilitar o entendimento e a implementação deste projeto pelos diferentes atores envolvidos, considerando seus objetivos gerais e suas interfaces com outros projetos.

8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROJETOS

Este Projeto está relacionado diretamente com os seguintes Projetos Ambientais:

- **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)**
 - todas as equipes das unidades de perfuração, das embarcações de apoio e da base logística em terra serão informadas sobre esta atividade, bem como da importância de sua execução;
 - os Observadores de Bordo serão responsáveis por orientar a tripulação da unidade de perfuração, durante as sessões de educação ambiental para que, caso seja verificada a presença de fauna marinha no entorno das unidades, esta ocorrência seja comunicada imediatamente, visando à maximização na obtenção de informações.

- **Projeto de Comunicação Social (PCS)**
 - as comunidades e entidades identificadas estarão sendo informadas desta atividade, bem como da importância de sua execução;
 - os Observadores de Bordo serão responsáveis por realizar o contato com as embarcações de pesca que se aproximarem da plataforma.

- **Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC)**
 - este Projeto irá monitorar e caracterizar os fluidos e cascalhos de perfuração que serão descartados ao mar, quanto à ecotoxicidade, características físicas, químicas e físico-químicas.

- **Projeto de Monitoramento e Impactos de Plataformas e Embarcações de Apoio sobre a Avifauna (PMAVE)**
 - os Observadores de Bordo dedicados ao PMA serão responsáveis também por implementar o PMAVE, gerar seus registros e tomar as providências *in loco* necessárias, orientados pela equipe de suporte em terra.

- **Programa de Prevenção de Abalroamento (PPA)**
 - os Observadores de Bordo dedicados ao PMA serão responsáveis também por implementar o PPA a bordo da unidade de perfuração sempre que esta estiver em trânsito entre as locações, realizar registros de desvios e de eventuais abalroamentos.

- **Projeto de Observação e Monitoramento a partir dos Barcos de Apoio– POMBA**
 - todas as informações sobre a ictiofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna aquática obtidas pelos dois projetos deverão ser comparadas e analisadas em conjunto ao término da execução dos esforços do PMA e do POMBA, quando da elaboração do relatório final do PMA.

9. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Como requisito legal deste projeto, pode ser citado o seguinte:

- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 024/14;
- As Condicionantes da Licença de Operação (LO) de Perfuração a ser emitida;

10. ETAPAS DE EXECUÇÃO

As etapas de execução do Projeto de Monitoramento Ambiental estão diretamente relacionadas ao escopo do Projeto e ao cronograma da atividade de perfuração do poço.

O cronograma físico detalhado, com os períodos das atividades de monitoramento ambiental em função do cronograma da perfuração, encontra-se apresentado no Item 12 deste Projeto.

11. RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos físicos e humanos previstos na execução desse Projeto encontram-se descritos abaixo.

- **Recursos Físicos**
 - Equipamento para inspeção do fundo oceânico antes e após a perfuração (ROV);
 - Equipamentos para identificação e registro da fauna marinha: binóculos reticulados, câmera fotográfica profissional ou semi-profissional, planilhas, computador, guias de identificação de mamíferos marinhos, quelônios e aves;
- **Recursos Humanos**
 - Dois Observadores de Bordo, com formação superior adequada (Biologia, Oceanografia, Medicina Veterinária ou Engenharia de Pesca) e experiência prévia neste tipo de atividade;
 - Um profissional com formação superior adequada (Biologia ou Oceanografia) para acompanhamento e avaliação das imagens de ROV.

12. CRONOGRAMA FÍSICO

A seguir (Tabela II.10.1.12-1) encontra-se apresentado o cronograma físico detalhado do monitoramento ambiental da perfuração exploratória de um dos poços previstos a serem perfurados pela TOTAL.

Tabela II.10.1.12-1 – Cronograma das atividades de monitoramento ambiental, por poço.

Atividade	Antes do início da perfuração	Perfuração				Após o término da perfuração	
Perfuração do poço							
Inspeção Visual com ROV							
Elaboração do Relatório de Inspeção Visual							
Apresentação do Relatório de Inspeção Visual							
Monitoramento da fauna marinha							
Elaboração do Relatório de Monitoramento da Fauna Marinha							
Apresentação do Relatório de Fauna Marinha							

13. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Após a implementação do Projeto será emitido um “Relatório Final de Avaliação do Projeto” sobre a atividade de monitoramento em questão, constituindo a última etapa deste Projeto, atendendo a periodicidade solicitada nas condicionantes da Licença Ambiental.

Para a redação do “Relatório Final de Avaliação do Projeto” serão utilizadas referências bibliográficas atualizadas e pertinentes sobre a discussão de cada compartimento em questão. Serão apresentadas todas as informações referentes ao monitoramento das condições de deposição de cascalho realizado por ROV após a atividade de perfuração. Conforme informado anteriormente, as imagens obtidas por ROV, antes e após a perfuração, serão compiladas em um inventário, a ser apresentado em anexo no Relatório. Com relação ao monitoramento da fauna marinha, serão apresentados todos os registros realizados durante o período da atividade, acompanhados de discussão sobre o que foi observado.

14. RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

A responsabilidade final pelo planejamento, programação e implementação deste Projeto é da TOTAL. A empresa estará encarregada diretamente da logística necessária para o desenvolvimento do Projeto.

15. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS


Os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Projeto de Monitoramento Ambiental são apresentados na **Tabela II.10.1.15-I** e os responsáveis pela presente revisão, em resposta ao PAR. 02022.000055/2017-43 UAL/IBAMA, na **Tabela II.10.1.15-II**.

TABELA II.10.1.15-I – Responsáveis técnicos pela elaboração do Projeto de Monitoramento Ambiental.

Nome	Formação	Registro Profissional	Cadastro IBAMA	Assinatura
Eduardo Miranda de Souza	Biólogo Dr.Oceanografia Biológica	CRBio 38.536/2	253.005	-
Mariana C. Garcia de Freitas Gama	Bióloga MSc. Engenharia Urbana e Ambiental	CRBio 84.012/02-D	5.143.254	-
Luiz Henrique C. Barbosa	MSc. Oceanografia Física, Química e Biológica.	.*	521520	-

*Profissional sem registro de classe.

TABELA II.10.1.15-II – Responsáveis técnicos pela presente revisão do Projeto de Monitoramento Ambiental.

Nome	Formação	Registro Profissional	Cadastro IBAMA	Assinatura
PIR2 Consultoria Ambiental	Empresa	CRBio-2 1.219/02	590406	-
Paula Vieira Castellões	Bióloga/UFRJ M.Sc. Zoologia/MN-UFRJ	CRBio 29.526/02-D	216354	
Rodrigo Soares Pereira de Skowronski	Biólogo/UFRJ M.Sc. Oceanografia/IO-USP D.Sc. Oceanografia/IO-USP	CRBio 23.057/01/02	90804	
Rui José de Miranda Guedes	Biólogo/Veiga de Almeida	CRBio 38.170/02-D	216598	

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P.; LAAKE, J.L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman & Hall, London.

CASTRO B.M. & MIRANDA L.B. 2005. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S coastal segment (4,W). In: Kenneth H. Brink, Allan R. Robinson (eds). The Global Coastal Ocean: Regional Studies and Syntheses. Harvard University Press.

CERTAIN, G. & BRETAGNOLLE, V. 2008. Monitoring seabirds population in marine ecosystem: The use of strip-transect aerial surveys. Remote Sensing of Environment 112: 3314–3322.

CORNISH, V. (ed.). 2015. Gulf of Mexico Marine Mammal Research and Monitoring Meeting: Summary Report. Marine Mammal Commission, Bethesda, MD 20910. 110 pages.

- DEMORE, J.P. 2005. Avaliação das alterações ambientais causadas por perfuração exploratória em talude continental a partir de dados geoquímicos – Bacia de Campos, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Geociências. 100 p.
- DESHOLM, M. 2003. Thermal Animal Detection System (TADS). Development of a method for estimating collision frequency of migrating birds at offshore wind turbines. National Environmental Research Institute. NERI Technical Report 440: 27pp. Available at: http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR440.pdf
- DESHOLM, M., FOX, A.D. & BEASLEY, P. 2005. Best practice. Guidance for the Use of Remote Techniques for Observing Bird Behaviour in Relation to Offshore Wind farms. A Preliminary Discussion Document Produced for COWRIE. Collaborative Offshore Wind Research into the Environment COWRIE – REMOTE-05–2004. London: The Crown Estate.
- EPA - Environmental Protection Agency. 2000. Toxicity. In: Environmental Assessment of final effluent limitations guidelines and standards for synthetic-based drilling fluids and other non-aqueous drilling fluids in the oil and gas extraction point source category. 15p
- NEFF, J. M. 2005. Composition, environmental fates, and biological effects of water based drilling muds and cuttings discharged to the marine environment: A Synthesis and Annotated Bibliography. Report prepared for Petroleum Environmental Research Forum (PERF) and American Petroleum Institute.
- OGP, 2003. Environmental aspects of the use and disposal of non aqueous drilling fluids associated with offshore oil & gas operations. Report N^o. 342.
- RONCONI R.A., KAREL A. ALLARD, PHILIP D. TAYLOR. 2015. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. Journal of Environmental Management 147: 34-45.
- SMITH, J.P., AYERS, R.C., TAIT, R.D., NEFF, J.M. 2001. Perspectives from Research on the Environmental Effects of Offshore Discharges of Drilling Fluids and Cuttings. Publication Revision.
- TODD, V.L.G., TODD I., GARDINER, J. & MORRIN C.N., 2015. Marine Mammal Observer and Passive Acoustic Monitoring Handbook. Pelagic Publishing.
- TOLDO Jr, E.E. (Ed.); AYUP-ZOUAIN, R.N. (Ed.); PERALBA, M. Do C.; SORIANO-SIERRA, E.; CORRÊA, I.C.S.; FACHEL, J.M.; FREITAS, C.D.S. & TOLEDO, F.A., 2004. Projeto MAPEM – Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima – águas profundas. Convênio FINEP/IBP/FAURGS. ISBN85-904431-1-6, CD-ROM.
- TOTAL-BP-QGEP-PREMIER OIL-CHEVRON/PIR2, 2016. Relatório final do Projeto de Baseline Integrado para a Margem Equatorial Brasileira (Processo IBAMA n^o 02022.001025/2014-10). Protocolo MMA/IBAMA/COAD/RJ OF 02022.004391/2016-84 em 02/06/2016.
- VEIGA, L. F. 2010. Avaliação de risco ecológico dos descartes da atividade de perfuração de poços de óleo e gás em ambientes marinhos. Tese de doutorado, COPPE/UFRJ.

17. LISTAGEM DE ANEXOS

Anexo A – Registro de Avistagem de Fauna Marinha

Anexo B – Registro de Avistagem de Mamífero Marinho

Anexo C – Planilha de Esforço Diário de Avistagem

Anexo D – Ficha de Notificação de Formações Biogênicas Bentônicas

Anexo E – Funções do Observador de Bordo