

## II.11. PROJETOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

### II.11.1. 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 no Bloco CE-M-661, Bacia do Ceará, cuja concessão pertence à Total E&P do Brasil Ltda., doravante denominada TOTAL. Tal Programa prevê a perfuração de 01 (um) poço, chamado Itarema, para prospecção de óleo e/ou gás, distante cerca de 82,32 km da costa, na altura do Município de Trairi/CE e em lâmina d'água de 2.140 m. Caso sejam encontrados indícios de hidrocarbonetos nesse primeiro poço, a TOTAL poderá vir a perfurar de 01 (um) a 03 (três) novos poços no Bloco, a fim de avaliar o potencial petrolífero e determinar as características das reservas potenciais de hidrocarbonetos. A atividade de perfuração do poço Itarema está prevista para ser iniciada em janeiro de 2018 e tem uma duração estimada de 120 dias.

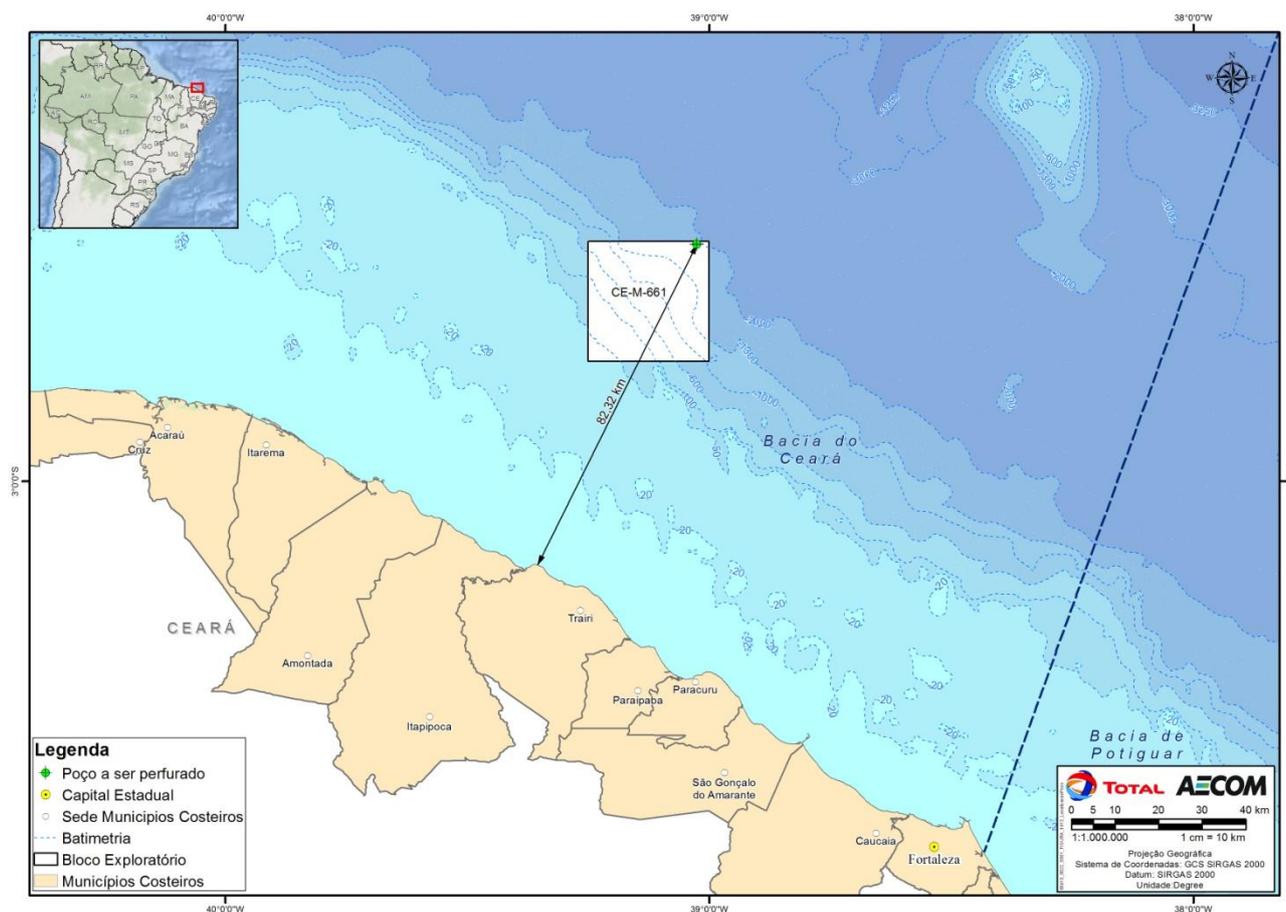
As coordenadas, a lâmina d'água da locação pretendida e a distância em relação ao município de Trairi/CE são apresentadas na **Tabela II.11.1.1**, enquanto que a **Figura II.11.1.1** mostra a localização do referido poço no Bloco CE-M-661.

**TABELA II.11.1.1 – Localização e características para o poço Itarema, a ser perfurado pela TOTAL no Bloco CE-M-661, Bacia do Ceará.**

Bloco	Latitude	Longitude	Lâmina D'água (m)	Menor Distância da Costa (km) <sup>(*)</sup>
CE-M-661	- 2° 30' 25,603" S	- 39° 1' 32,680" W	2.140	82,32

DATUM: SIRGAS 2000.

(\*) Município de Referência: Trairi/CE



**FIGURA II.11.1.1 – Localização da locação prevista para o poço da TOTAL no Bloco CE-M-661, Bacia do Ceará.**

## 2. JUSTIFICATIVA

Este projeto visa verificar e acompanhar os impactos previstos ao longo do desenvolvimento da atividade. Sua elaboração tem como base o diagnóstico ambiental da área (**Capítulo II.5**), a identificação e avaliação de impactos ambientais (**Capítulo II.7**) e a modelagem da dispersão de cascalhos e fluidos de perfuração (**Capítulo II.6.3**).

Em consonância com o Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 13/14, e considerando os impactos ambientais previstos para a atividade de perfuração no Bloco CE-M-661, conforme apresentado no **Capítulo II.7** do presente Estudo, justifica-se a elaboração de um projeto de monitoramento ambiental para levantamento visual prévio e imediatamente posterior à atividade com a utilização de um veículo de operação remota (ROV – do inglês *Remotely Operated Vehicle*), tendo em vista a possibilidade de ocorrência de fauna e flora bentônica na locação, com especial interesse em formações recifais profundas. Vale ressaltar que como a unidade de perfuração será dotada de sistema de posicionamento dinâmico, não se aplica a investigação de áreas de ancoragem ou de colocação de outras estruturas.

Conforme apresentado no **Item II.5.2.5 – Comunidades Bentônicas (Anexo A)**, foi realizada Campanha de *Baseline* na região do Bloco CE-M-661 e blocos vizinhos do setor SCE-AP3, na Bacia do Ceará, incluindo filmagens de fundo com o uso de *drop cam*, entre os dias 10 de Janeiro e 05 de fevereiro de 2015. Foram coletadas amostras em 12 estações, distribuídas em 04 (quatro) blocos na Bacia do Ceará, 03 (três) das quais inseridas no Bloco CE-M-661, fornecendo um indicativo da condição ambiental da área. Ressalta-se que em nenhuma das filmagens realizadas foram observados recifes de coral, bancos de algas, rodólitos ou moluscos, assim como quaisquer outros tipos de aglomerações de biota. Da mesma forma, dados geofísicos obtidos no bloco CE-M-661 não apontaram para a presença de feições que, potencialmente, estão associadas a comunidades bentônicas, como *pockmarks* ou *mounds*.

Em relação ao descarte de cascalho e fluidos, foram realizadas modelagens através de simulações probabilísticas e determinísticas, cujos resultados são apresentados, na íntegra, no **Capítulo II.6.3 – Modelagem de Cascalho e Fluido Aderido**. Na modelagem foi considerada a localização pretendida do Poço Itarema, em profundidade de 2.140 m. O resultado indica direções preferenciais de deposição de cascalho com formação de pilhas para NO nas seções com *riser* (descarte em superfície) e para S-SE nas seções sem *riser* (descarte no fundo), tanto no inverno como no verão. A probabilidade de deposição ocorre, preferencialmente, nas imediações do poço, havendo pouca probabilidade de encontrar depósitos superiores a 10 mm em distâncias superiores a 500 m do ponto de descarte. Quanto às espessuras máximas, a 100 m da locação é calculada uma deposição de 70 mm, no verão, e de 82 mm, no inverno; a 500 m a deposição é de 16 mm, no verão, e 9 mm, no inverno; a 1.000 m a espessura máxima é calculada em 0,26 mm em ambos cenários (**Tabela II.11.1.2**).

O **Capítulo II.7** classifica o impacto na comunidade bentônica como **negativo**, de **média magnitude** e **grande importância**. Destaca-se que, segundo Kjeilen-Eilertsen *et al.* (2004), o limite de 5 mm de deposição não promove efeito adverso à biota, enquanto que o estudo de Holthaus *et al.* (2003) estima em 9,6 mm (para sedimentos exógenos) e 6,5 mm (para sedimentos endógenos) a espessura mínima para a qual o soterramento não seria considerado nocivo à comunidade bentônica.

**TABELA II.11.1.2 – Espessura máxima de deposição de cascalho nos cenários de inverno e verão, de acordo com a distância da locação.**

Distância da locação	Espesura máxima de deposição	
	Inverno	Verão
100 m	82 mm	70 mm
500 m	9 mm	16 mm
1.000 m	0,26 mm	0,26 mm

Em adição, segundo os resultados do Projeto MAPEM - Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima (TOLDO JR. & AYOUP-ZOUAIN, 2004), os efeitos do descarte de cascalhos de perfuração são expressivos, geralmente, numa área muito próxima ao poço perfurado. Tal estudo mostra que não foram verificados impactos na comunidade acima de 500 metros do ponto de perfuração. Salienta-se que apesar de esperada ocorrência de diminuição de organismos bentônicos logo após a perfuração, estudos demonstram que a recolonização é rápida, primeiro por organismos oportunistas, seguidos pelas demais espécies, que vão retornando, tanto via imigração quanto reprodução, culminando

com a reestruturação da comunidade, mesmo que não se possa precisar o tempo demandado (NEFF, 2005; SMITH, 2001).

Além do imageamento do fundo no entorno da locação do poço, o projeto prevê o monitoramento da fauna marinha (avifauna, ictiofauna, quelônios e mamíferos marinhos), para a verificação de possíveis alterações ambientais nestes animais em decorrência da realização da atividade. Para tal, 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 e desmobilização).

Salienta-se, ainda, que conforme estabelecido no Termo de Referência nº13/14, 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 Cascalho e Fluido de Perfuração – PMCF (Item II.11.1.1)**. Quanto aos efluentes oleosos e sanitários, o monitoramento será realizado no âmbito do **Projeto de Controle da Poluição – PCP (Item II.11.2)**.

### 3. OBJETIVOS DO PROJETO (GERAL E ESPECÍFICOS)

O presente Projeto tem como objetivo geral monitorar eventuais alterações ambientais decorrentes da atividade de perfuração exploratória no Bloco CE-M-661, na Bacia do Ceará.

O Projeto possui, também, os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar a presença de fauna e flora bentônica, com especial interesse em formações recifais profundas, no entorno da locação pretendida do poço em momento prévio e posterior à perfuração;
- Observar e registrar a fauna marinha no entorno das unidades de perfuração, em especial as de interesse comercial, as ameaçadas de extinção e aquelas protegidas por lei, descrevendo seu comportamento perante a presença da unidade.

### 4. METAS

Para alcançar estes objetivos, foram estabelecidas as seguintes metas:

- Avaliar 100% dos registros visuais feitos anterior e posteriormente à perfuração no entorno da locação pretendida do poço, registrando eventuais descobertas de formações recifais profundas;
- Obter registros da biota marinha observada no entorno da plataforma durante toda a atividade (mobilização, perfuração e desmobilização).

## 5. INDICADORES AMBIENTAIS

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

- Avaliação de 100% dos registros visuais de fundo oceânico previstos;
- Presença/ausência de formações recifais profundas no entorno da locação pretendida para o poço;
- Registros de avistagem da fauna marinha identificada no entorno da unidade de perfuração e comportamentos observados.

## 6. PÚBLICO-ALVO

O público de interesse deste Projeto é a própria TOTAL, a comunidade científica, as ONGs (Organizações Não-Governamentais) e o órgão ambiental licenciador, interessados na obtenção dos resultados e discussões.

## 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 dois subprojetos, a saber: Subprojeto I – Levantamento Visual com ROV e Subprojeto II – Registro da Fauna Marinha no Entorno das Unidades de Perfuração.

### 7.1. SUBPROJETO I – LEVANTAMENTO VISUAL COM ROV

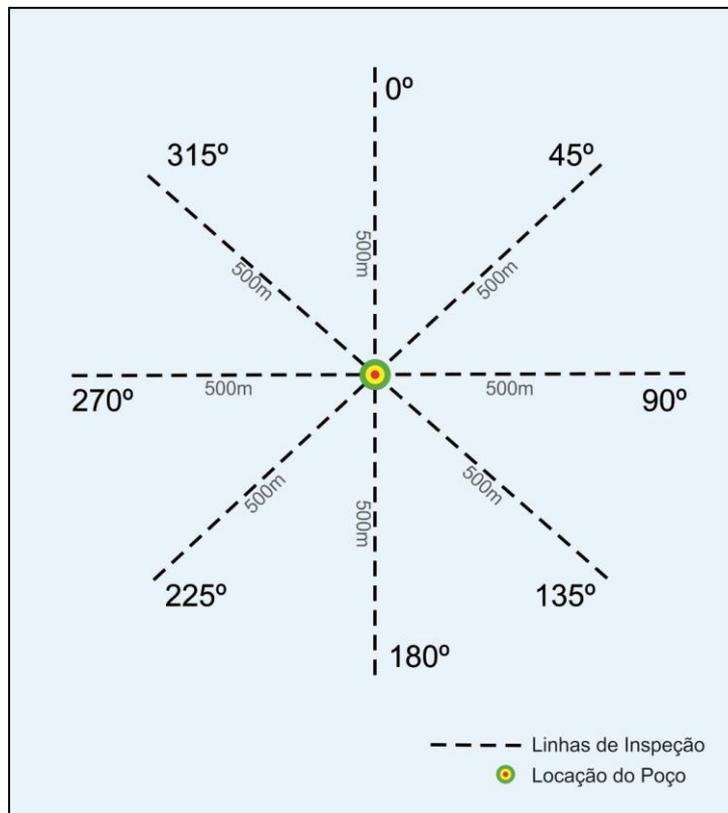
Em conformidade com os objetivos do projeto, foi elaborado o esquema de transectos radiais a ser adotado para imageamento do fundo oceânico no entorno da locação do poço Itarema apresentado na **Figura II.11.1.2**, com uso de ROV.

Para assegurar a representatividade da área inspecionada e com maior probabilidade de impactos no sedimento marinho, segundo as modelagens realizadas, o ROV se movimentará ao longo de cada raio ou linha de filmagem com direções ou rumos definidos a cada 45° a partir do poço. Assim, a malha será composta por 08 (oito) linhas de cerca de 500 metros cada, a partir da locação. A inspeção do fundo será monitorada e certificada através do sistema de posicionamento georreferenciado do próprio ROV, com a obtenção de imagens.

A inspeção visual será realizada antes do início e imediatamente após o término da perfuração do poço através de observações de ROV de acordo com o cronograma apresentado adiante, de modo a se obter registros fotográficos das condições do fundo oceânico no local efetivo da atividade, com especial interesse em formações recifais profundas.

Mesmo não tendo sido identificadas formações biogênicas na área de estudo durante a Campanha *Baseline*, caso sejam identificadas tais formações na inspeção anterior à atividade de perfuração, deverá ser realizado seu registro através da “Ficha de Notificação de Formações Biogênicas Bentônicas em Atividades de E&P de Petróleo e Gás”, apresentada no **Anexo A** deste documento, para encaminhamento imediato à CGPEG/DILIC/IBAMA juntamente com a documentação fotográfica. Neste caso, será necessário o

deslocamento do ponto inicialmente pretendido, garantindo que a pluma de cascalhos avaliada na modelagem não atinja a formação identificada, assim como a realização de uma nova inspeção visual de fundo com ROV na nova localização, cuja documentação fotográfica também deverá ser encaminhada à CGPEG/DILIC/IBAMA.



**FIGURA II.11.1.2 – Esquema de transecto radial para inspeção de fundo através de ROV sobre e no entorno da localização pretendida para o poço Itarema, a ser perfurado no Bloco CE-M-661, Bacia do Ceará.**

Mesmo não tendo sido identificadas formações biogênicas na área de estudo durante a Campanha de *Baseline*, caso sejam identificadas tais formações na inspeção anterior à atividade de perfuração, deverá ser realizado seu registro através da “Ficha de Notificação de Formações Biogênicas Bentônicas em Atividades de E&P de Petróleo e Gás”, apresentada no **Anexo A** deste documento, para encaminhamento imediato à CGPEG/DILIC/IBAMA juntamente com a documentação fotográfica. Neste caso, será feito o deslocamento do ponto inicialmente pretendido, de forma a evitar impactos diretos da pluma de cascalho e fluido sobre a formação identificada, assim como a realização de uma nova inspeção visual de fundo, com ROV, na nova localização, cuja documentação fotográfica também será encaminhada à CGPEG/DILIC/IBAMA.

Salienta-se que, caso a TOTAL opte por perfurar novos poços no Bloco para avaliar o potencial petrolífero e determinar as características das reservas potenciais de hidrocarbonetos, como descrito no **Item II.2 – Caracterização da Atividade**, estes também deverão ser alvo de monitoramento visual com ROV antes e após a atividade de perfuração.

## 7.2. SUBPROJETO II – REGISTRO DA FAUNA MARINHA NO ENTORNO DA UNIDADE DE PERFURAÇÃO

Este Subprojeto tem como objetivo observar e registrar a fauna marinha (avifauna, ictiofauna, quelônios e mamíferos marinhos) no entorno da unidade de perfuração, com atenção especial para as espécies ameaçadas de extinção, protegidas por lei e de interesse comercial. Observadores de Bordo com formação superior compatível e experiência prévia neste tipo de atividade serão responsáveis por observar e registrar o comportamento da fauna marinha perante a presença da unidade de perfuração, destacando, quando de sua ocorrência, eventuais alterações comportamentais observadas.

O monitoramento será realizado através 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.

Durante as sessões de treinamentos ambientais do **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT (Item II.11.4)** os trabalhadores lotados na plataforma serão orientados a comunicar, imediatamente, ao Observador de Bordo, caso seja verificada a presença de fauna marinha no entorno da unidade, de forma a maximizar a obtenção de informações relacionadas ao objetivo deste Subprojeto.

O monitoramento será feito durante toda a vida útil da atividade, desde a mobilização da unidade até sua desmobilização, tanto a olho nu quanto 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).

Tal metodologia permite não só a quantificação e a identificação das espécies, como também a verificação e registro de seu comportamento face à presença da unidade e dos barcos de apoio e suas atividades associadas no entorno da locação do poço. Todos os registros serão realizados em fichas apropriadas (Fichas de Registro da Fauna Marinha e de Mamíferos Marinhos), apresentadas no **Anexo B**. Nessas fichas também deverão estar especificados a data e hora da avistagem, a posição geográfica, a distância relativa do animal e as condições oceanográficas e meteorológicas locais, dentre outras informações. As espécies avistadas, quando possível, deverão também ser registradas por meio de Fotografias.

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

Vale ressaltar que este Observador de Bordo também ficará responsável por registrar as embarcações de pesca que se aproximarem da plataforma, como parte do escopo do **Projeto de Comunicação Social – PCS (Item II.11.3)**.

## 8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROJETOS

Este Projeto está relacionado diretamente com os seguintes Projetos e Planos Ambientais:

- **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)** - O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros. Os trabalhadores envolvidos na atividade receberão orientação para observar e respeitar os organismos porventura observados no entorno das embarcações de apoio e da sonda, durante as sessões de capacitação do Projeto;
- **Projeto de Comunicação Social (PCS)** - As comunidades e entidades identificadas na área de influência estarão sendo informadas sobre a realização desta atividade, bem como sobre a importância de sua execução. As embarcações de pesca observadas a partir da unidade de perfuração também serão registradas durante toda a atividade;
- **Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração (PMCF)** - Este subprojeto do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA) irá monitorar o uso e descarte (desde a aquisição de produtos químicos até a disposição final) de fluidos de perfuração e complementares, e dos cascalhos gerados durante a atividade de perfuração marítima;
- **Projeto de Controle de Poluição (PCP)** - Este Projeto prevê o controle e manejo das fontes de poluição, tais como o descarte de efluentes domésticos (efluente sanitário e resíduos alimentares), que é um fator de atração de organismos para a unidade de perfuração;
- **Plano de Manejo de Fauna na Plataforma** - A ser elaborado com base no levantamento de espécies em processo de realização no âmbito do Projeto Conjunto de Proteção à Fauna, previsto no Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o IBP e o IBAMA, este Projeto irá prever ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## 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 013/14;
- 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**

- ROV para inspeção do fundo oceânico antes e após a perfuração;
- Equipamentos para identificação e registro da fauna marinha: binóculos reticulados, câmera fotográfica profissional ou semi-profissional, planilhas, computador, guias de identificação de mamíferos marinhos, ictiofauna, quelônios e aves; e planilhas de registro e esforço de avistagem.

- **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;
- Profissionais de nível superior e com experiência para a interpretação dos resultados e elaboração dos relatórios consolidados dos Subprojetos.

## 12. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresenta-se, a seguir ,o cronograma físico detalhado do monitoramento ambiental da perfuração exploratória do poço previsto a ser perfurado pela TOTAL.

**TABELA II.11.1.3 – Cronograma das Atividades de Monitoramento Ambiental, onde cada lacuna representa 1 mês.**

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 Prévio							
Apresentação do Relatório de Inspeção Visual Posterior							

Atividade	Antes do início da perfuração	Perfuração				Após o término da perfuração	
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. 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.11.1.4**.

**TABELA II.11.1.4 – 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	
Marina Pereira Dore	Oceanógrafa	Não Aplicável*	5049008	

Nome	Formação	Registro Profissional	Cadastro IBAMA	Assinatura
Luiz Henrique C. Barbosa	MSc. Oceanografia Física, Química e Biológica.	Não Aplicável*	521520	

\*Profissional sem registro de classe.

## 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.
- HOLTHAUS, K.I.E., J.E. TAMIS, M.G.D. SMIT, R.G. JAK, 2003. SSD approach applied to three types of Sediment Disturbances related to Drilling Discharges. TNO Report DRAFT November 2003.
- KJEILEN-EILERTSEN, G.; TRANNUM, H.; JAK, R. G.; SMIT, M. G. D.; NEFF, J.; DURELL, G. Literature report on burial: derivation of PNEC as componente in the MEMW model tool. In: ERMS Report no. 9B. 2004.
- 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.
- 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.
- TOLDO, J.R. & AYOUP-ZOUAIN, R.N., 2004. MAPEM – Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima, Águas Profundas. Publicação CECO-IG-UFRGS, CD-ROM, Porto Alegre.