

## II.10.1.6. PROJETO DE MONITORAMENTO VISUAL COM ROV (PMV-ROV)

### 1. INTRODUÇÃO E 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. Tais impactos foram considerados 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.

Ressalta-se a realização recente de campanha de caracterização ambiental na área dos 7 blocos do setor, SFZA-AP1 da Bacia da Foz do Amazonas, realizada no âmbito 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 blocos do setor (cinco operados pela Total, um pela BP e um pela QGEP).

A macrofauna bentônica na área dos blocos 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* (TOTAL-BP-QGEP-PREMIER OIL-CHEVRON/PIR2, 2016). 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. Vale ressaltar que dentre as quatro bacias

avaliadas pelo projeto (Ceará, Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas), a Bacia da Foz do Amazonas foi caracterizada por exibir os maiores valores dos descritores (numero de taxa, densidade e diversidade), tanto da meiofauna como da macrofauna bentônica.

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 *et al.*, 2001).

Considerando que as perfurações dos poços da TOTAL ocorrerão em águas ultraprofundas (profundidades superiores a 1.836 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 (*Remotely Operated Vehicle*, ou ROV), a ser realizada no entorno das locações perfuradas após a perfuração.

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 CGMAC, 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.

## 2. OBJETIVOS

Este PMV-ROV tem como principal objetivo prevenir impactos sobre ambientes recifais, ou outras estruturas biogênicas, através da verificação, no entorno de cada locação, em fase anterior à perfuração, da existência de estruturas biogênicas relevantes. Além disso, é objetivo do projeto monitorar as alterações no sedimento e na comunidade bentônica do entorno das locações decorrentes das atividades de perfuração exploratória.

São objetivos específicos do projeto:

- 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); e
- Avaliar formações de pilhas de cascalho e alterações físicas do sedimento no entorno de cada poço após perfuração.

## 3. 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.

## 4. INDICADORES

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; e

- 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.

## 5. METODOLOGIA

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.

### 5.1. Desenho amostral

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, apresentadas de maneira introdutória no item 5 deste Projeto, e em conformidade aos seus objetivos, 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 5.1-1**), selecionadas por serem representativas da área com maior probabilidade de impactos no sedimento marinho decorrente da deposição de cascalhos.

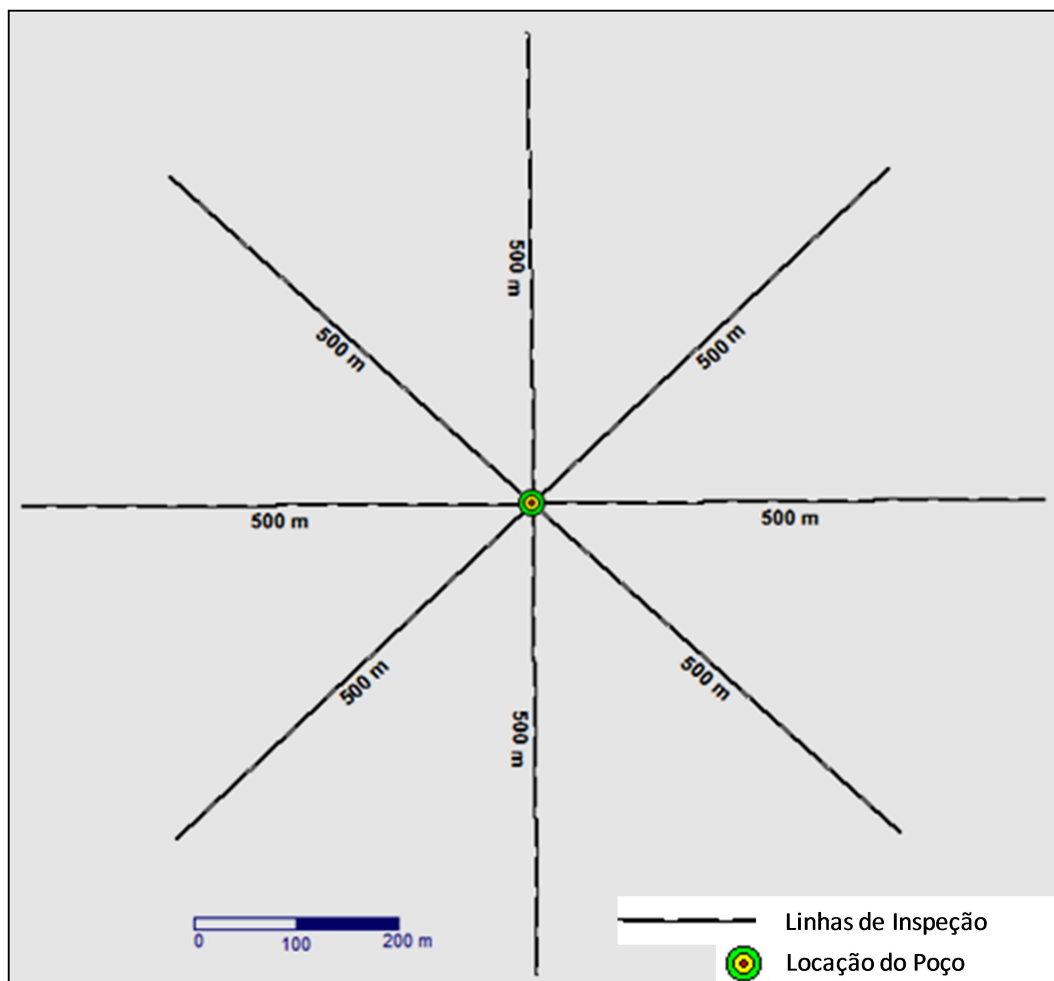


FIGURA 5.1-1. Esquema de transectos radiais para inspeção de fundo através de ROV sobre e no entorno do poço, a ser perfurado, e logo após as perfurações, nos blocos da TOTAL, na Bacia Foz do Amazonas.

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.

## 5.2. Esforço

Os esforços de imageamento com ROV deverão ser realizados em dois momentos distintos da atividade exploratória em cada locação (antes do início e após o término da perfuração de cada poço):

- antes do início de qualquer atividade de perfuração na locação, e
- logo após o término das atividades na locação, antes do abandono.

### 5.3. Protocolo

Cada inspeção visual deverá ser acompanhada, em campo, por um profissional com formação adequada (biólogo ou oceanógrafo capaz de avaliar 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 Projeto.

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 **II.10.1.6 Anexo A**, para encaminhamento imediato à CGMAC/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, que 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.

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. Após executadas as filmagens deverá ser elaborado um mapa plotando todo o trajeto do aparelho durante seu percurso sobre os transectos.

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.

Com a implementação das ações descritas, pretende-se obter insumos para monitorar alguns dos impactos previstos para a atividade. A **Tabela 5.3-I**, a seguir, apresenta a correspondência entre as ações previstas para este Projeto e os impactos a elas relacionados.

TABELA 5.3-I. Correlação entre as ações previstas pelo Projeto de Monitoramento visual com ROV, impactos (meios físico e biótico), aspectos e fatores ambientais.

Projeto de Monitoramento Visual com ROV (PMV-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

## 6. RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos necessários à execução deste Projeto são:

- **Recursos Humanos:** profissional com formação superior adequada (Biologia ou Oceanografia) para acompanhamento e avaliação das imagens de ROV e profissional capacitado para a coordenação do Projeto, podendo haver sobreposição de funções;
- **Recursos Físicos:** equipamento para inspeção do fundo oceânico antes e após a perfuração dos poços (ROV);
- **Recursos financeiros:** deverão ser fornecidos pelo empreendedor (Total E&P do Brasil Ltda.)

## 7. CRONOGRAMA

Na **Tabela 7-I** encontra-se apresentado o cronograma físico detalhado do monitoramento visual com ROV da etapa 1 da perfuração exploratória, considerando a perfuração dos dois primeiros poços da TOTAL e do poço da BP.



TABELA 7-1. Cronograma das atividades de monitoramento visual com ROV, por poço.

Cronograma tentativo de execução para o PMV-ROV																												
anos		2018												2019												2020		
trimestres		1º trim				2º trim				3º trim				4º trim				1º trim										
meses		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
etapa 1	TOTAL - poço 1																											
	TOTAL - poço 2																											
	BP - poço 1																											
PMV-ROV (todo o projeto)	atividades de campo																											
PMV-ROV (por poço)	TOTAL - poço 1 (avaliação visual antes e logo após a perfuração)																											
	TOTAL - poço 2 (avaliação visual antes e logo após a perfuração)																											
	BP - poço 1 (avaliação visual antes e logo após a perfuração)																											

Caso, de acordo com os resultados exploratórios, a TOTAL venha a executar, total ou parcialmente, as atividades exploratórias da etapa 2 (perfuração do poço 3 em diante), este PMV-ROV continuará a ser executado para cada nova locação, nos mesmos moldes do previsto para a etapa 1.

## 8. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Após a implementação do Projeto em cada locação será emitido um “Relatório Consolidado de Inspeção Visual” e após todas as perfurações realizadas de cada etapa (1 e 2, se ocorrer), 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 anexo ao Relatório.

## 9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Os responsáveis técnicos pela elaboração inicial do presente Projeto de Monitoramento Visual com ROV (PMV-ROV), quando este ainda figurava como um subprojeto do item II.10.1. Projeto de Monitoramento

Ambiental são apresentados na **Tabela 9-I**; os responsáveis por sua primeira revisão, em resposta ao PAR. Nº 55/2017, ainda na categoria de subprojeto do PMA na **Tabela 9-II**; e os responsáveis por sua reformulação e transformação em Projeto, dentro do item II.10.1. Programa de Monitoramento Ambiental, em resposta ao PAR. Nº 58/2017, na **Tabela 9-III**.

TABELA 9-I. Responsáveis pela elaboração do Subprojeto II – Monitoramento Visual com ROV, do Projeto de Monitoramento Ambiental (revisão 00).

Equipe Técnica				
empresa/profissional	formação	empresa/instituição	registro de classe	CTFAIDA/IBAMA (*)
Eduardo Miranda de Souza	Biólogo Dr.Oceanografia Biológica	AECOM	CRBio 38.536/2	253.005
Mariana C. Garcia de Freitas Gama	Bióloga MSc. Engenharia Urbana e Ambiental	AECOM	CRBio 84.012/02-D	5.143.254
Luiz Henrique C. Barbosa	MSc. Oceanografia Física, Química e Biológica.	AECOM	profissional sem Registro de Classe	521520

TABELA 9-II. Responsáveis pela elaboração do Subprojeto II – Monitoramento Visual com ROV, do Projeto de Monitoramento Ambiental (revisão 01).

Equipe Técnica				
empresa/profissional	formação	empresa/instituição	registro de classe	CTFAIDA/IBAMA (*)
PIR2 Consultoria Ambiental Ltda.	-	-	CRBio-2 1.219/02	590406
Paula Vieira Castellões <b>Responsável Técnica pela revisão do Projeto</b>	Ciências Biológicas - Licenciatura / UFRJ M.Sc. Ciências Biológicas - Zoologia / MN-UFRJ	PIR2	CRBio-2 Nº29.526/02-D	216354
Rodrigo Soares Pereira de Skowronski	Biólogo/UFRJ M.Sc. Oceanografia/IO-USP D.Sc. Oceanografia/IO-USP	PIR2	CRBio 23.057/01/02	90804
Rui José de Miranda Guedes	Biólogo/Veiga de Almeida	PIR2	CRBio 38.170/02-D	216598

TABELA 9-III. Responsáveis pelo presente Projeto de Monitoramento Visual vom ROV, dentro do II.10.1. Programa de Monitoramento Ambiental, em substituição aos esforços do II.10.1. Projeto de Monitoramento Ambiental (revisão 01).

Equipe Técnica				
empresa/profissional	formação	empresa/instituição	registro de classe	CTFAIDA/IBAMA (*)
PRO-OCEANO Serviço Oceanográfico e Ambiental Ltda.	-	-	CRBio-2 N°2499 AOCEANO N°23PJ	201344
Paula Vieira Castellões <b>Responsável Técnica pela revisão do Projeto</b>	Ciências Biológicas - Licenciatura / UFRJ M.Sc. Ciências Biológicas - Zoologia / MN-UFRJ	Prooceano	CRBio-2 N°29.526/02-D	216354
Julio Augusto de Castro Pellegrini	Oceanografia / UERJ M.Sc. Oceanografia Biológica / IO-USP Dr. Ciências / PPGMA-UERJ	Prooceano	AOCEANO N°666	210325

## 10. REFERÊNCIAS

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.

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.

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.

NEFF, J.M.; MCKELVIE, N.; AYERS JR, R.C. (2000). **Environmental Impacts of Synthetic Based Drilling Fluids**. OCS Study, MMS 2000-064. New Orleans: U.S. Department of the Interior Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region.

OGP (2003). **Environmental aspects of the use and disposal of non aqueous drilling fluids associated with offshore oil & gas operations**. Report N°. 342.

PULGATI, F. H.; FACHEL, J. M. G.; RUSSO, L.; PERALBA, M. C. & POZEBON, D. (2005). Identificação da Área Alterada pela Presença de Fluidos de Perfuração na Atividade Exploratória Marítima. Resumo Expandido. **3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, IBP**, Salvador, BA.

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 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 nº 02022.001025/2014-10).** Protocolo MMA/IBAMA/COAD/RJ OF 02022.004391/2016-84 em 02/06/2016.

TRANNUM, H.C. (2011). **Environmental effects of water-based drill cuttings on benthic communities - biological and biogeochemical responses in mesocosm- and fieldexperiments.** PhD dissertation, University of Oslo, Norway.

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.