

10.1. PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Conforme orientação do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N°01/09, o Projeto de Monitoramento Ambiental foi dividido em 2 partes: o **Projeto de Monitoramento do Cascalho e Fluido de Perfuração** - que inclui todas as ações propostas voltadas para o controle das alterações causadas pelos descartes inerentes à atividade de perfuração, apresentado no **item 10.1.1** e o **Projeto de Monitoramento Ambiental** propriamente dito - que inclui as demais ações pertinentes de monitoramento, entre elas coletas de água, sedimento e biota, observação de animais marinhos da plataforma e monitoramento do encalhe de animais marinhos nas praias, apresentado no **item 10.1.2**.

10.1.1. Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração

10.1.1.1. Antecedentes e Justificativa

A avaliação dos impactos ambientais referentes aos meios físico e biótico da área de influência direta da atividade de perfuração dos Blocos BM-PAM-16 e BM-PAMA-17, na Bacia do Pará-Maranhão, revelou a ocorrência de impactos ambientais com grau de significância moderado. Entre estes, destacam-se aqueles associados ao descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido e ao descarte de fluido de perfuração aquosos excedente.

Segundo Neff *et al.* (2000), as informações atualmente existentes sobre as propriedades físico-químicas dos fluidos sintéticos e de suas bases (seu comportamento no oceano, taxas de biodegradabilidade, toxicidade e potencial para bioacumulação) já possibilitam uma base inicial para a previsão de seus efeitos sobre os organismos e ecossistemas marinhos. Contudo, estudos de campo são fundamentais para validação das previsões feitas nos estudos de modelagem de dispersão do cascalho com fluido de perfuração aderido. Cabe ressaltar, ainda, que a legislação ambiental brasileira aponta para a necessidade da realização de um monitoramento desta natureza.

Devido aos aspectos mencionados acima, para a realização do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido são recomendados: (a) o monitoramento do seu descarte, que deve abranger os seguintes parâmetros: pH, salinidade, temperatura, óleo livre e toxicidade aguda do fluido; óleo da formação para o fluido de base aquosa e não aquosa; hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA), % de fluido não aquoso aderido ao cascalho, metais no

fluido e no cascalho e a distribuição granulométrica do cascalho e (b) adoção de metodologias seguras para a disposição final dos fluidos utilizados na perfuração.

Deve-se considerar ainda a importância científica deste projeto, visto que no Brasil não há um conhecimento consolidado sobre as propriedades e características dos descartes oriundos da atividade de perfuração exploratória.

Atualmente a OGX está desenvolvendo a atividade de perfuração na Bacia de Campos, porém, até o momento da elaboração deste EIA, a empresa não dispõe de resultados relativos ao monitoramento do descarte de cascalho e fluido de perfuração.

10.1.1.2. Objetivos do Projeto

a) Geral

O Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração, proposto para as atividades de perfuração nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, na Bacia do Pará-Maranhão, tem como objetivo geral fornecer subsídios para avaliar a evolução das mudanças ambientais associadas ao descarte de cascalho e fluido na área de influência da atividade.

b) Específicos

Os objetivos específicos do Projeto são os seguintes:

- avaliar as características físico-químicas do fluido e a sua toxicidade aguda através de testes específicos sobre espécies indicadoras;
- monitorar o descarte de cascalho e fluidos de perfuração através do registro dos volumes de fluido e cascalho descartados, vazão e duração destes descartes e a presença de óleo no fluido;
- monitorar os seguintes parâmetros: hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA) na base do fluido sintético, teor de fluido não aquoso aderido ao cascalho, metais no fluido e no cascalho e a distribuição granulométrica do cascalho;
- contribuir para o conhecimento sobre as características do que é efetivamente descartado durante uma atividade de perfuração;

10.1.1.3. Metas

Este Projeto prevê o cumprimento de sete metas principais, no prazo de 6 meses, conforme relacionado a seguir:

- Caracterização físico-química e determinação da toxicidade aguda dos fluidos de perfuração antes do descarte no mar;
- Obtenção de registro do volume descartado de fluidos de perfuração e cascalho;
- Monitoramento do óleo livre e do óleo da formação nos fluidos de base aquosa e não aquosa;
- Monitoramento de HPAs no fluido de base não aquosa e no cascalho;
- Avaliação e controle do teor de fluido não aquoso aderido ao cascalho;
- Medição da concentração de metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg e Mn) no fluido e cascalho;
- Execução de análises granulométricas do cascalho gerado;

10.1.1.4. Indicadores Ambientais

As metas propostas acima serviram como base para a seleção dos indicadores ambientais do Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração. Para esta seleção foram consideradas as orientações do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/09. Os indicadores ambientais selecionados são:

- Propriedades físico-químicas dos fluidos de perfuração (pH, salinidade e temperatura)
- Toxicidade aguda do fluido de perfuração;
- Volumes descartados de fluido e cascalho;
- Presença de óleo livre e de óleo da formação no fluido de perfuração;
- HPAs no fluido não aquoso e no cascalho;
- Teor de fluido não aquoso no cascalho;
- Concentrações de metais (Fe, Al, BA, Cu, Cr, PB, Cd, Zn, Ni, V, Hg e Mn) no fluido e no cascalho;
- Granulometria do cascalho.

10.1.1.5. Público-alvo

Considerando a natureza do Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração, pode ser identificada como público-alvo a comunidade científica, uma vez que os resultados gerados representarão um acréscimo no conhecimento dos impactos da atividade de perfuração no ambiente oceânico.

Cabe ressaltar ainda que, de acordo com as exigências legais para os trâmites do processo de licenciamento ambiental da atividade, os dados gerados deverão ser encaminhados ao órgão ambiental competente (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG), também considerado parte do público-alvo.

10.1.1.6. Metodologia e Descrição do Projeto

- Processo de Gerenciamento dos Fluidos

Para a atividade de perfuração nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, foram propostas duas opções de projeto, uma opção onde todas as fases são perfuradas com fluido aquoso e outra onde as três últimas fases são perfuradas com fluido sintético parafínico. Durante as atividades de perfuração dos poços nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17 está prevista a utilização dos seguintes fluidos ao longo do período de operação:

- Água do Mar + Fluido Bentonita Pré-Hidratada - na Fase I (36" de diâmetro para todos os poços). **Base aquosa**. Cascalho e fluido sem retorno para a unidade de perfuração, com descarte no fundo do oceano.
- Água do Mar + Fluido Bentonita Pré-Hidratada + Fluido PAD - na Fase II (26" de diâmetro para todos os poços). **Base aquosa**. Cascalho e fluido sem retorno para a unidade de perfuração, com descarte no fundo do oceano.
- Fluido KCI / KLA-GARD com Antiencerante – nas Fases III e IV e V (17 ½", 12 ½" e 8 ½" de diâmetro, respectivamente). **Base aquosa**. Cascalho e fluido sem retorno para a unidade de perfuração, com descarte no fundo do oceano.
- Fluido PARADRIL/BIOBASE - nas Fases III, IV e V (17 ½", 12 ½" e 8 ½" de diâmetro, respectivamente). **Base sintética**. Retorno para a sonda de perfuração juntamente com o

cascalho, sendo direcionado para a planta de remoção de sólidos, para posterior descarte do cascalho com fluido aderido.

Os fluidos de perfuração e os cascalhos gerados durante a perfuração dos poços receberão um tratamento a bordo da sonda, que consistirá em um sistema de extração de sólidos para remoção do cascalho gerado no intervalo perfurado, e ajuste de suas propriedades físicas tais como pH, peso e viscosidade, buscando manter o desempenho da perfuração em condições seguras.

Devido à sensibilidade da região onde estão inseridos os Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, a OGX optou pela utilização de um sistema fechado para remoção de sólidos do fluido de perfuração para as fases com retorno à sonda.

O sistema de tratamento de fluidos é composto, basicamente, por equipamentos de separação tais como peneiras, degaseificador, dessiltador, centrífuga e secador de cascalhos. Maiores informações sobre os equipamentos utilizados nos sistema de tratamento de fluidos e cascalhos podem ser encontradas no Capítulo 3 (subitem 3.2) deste documento. A utilização de um ou outro equipamento dependerá do tipo de fluido utilizado.

O sistema de coleta e armazenamento de cascalho proposto para utilização na atividade de perfuração marítima nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17 é chamado *Clean Cut* e inclui, além dos equipamentos comumente utilizados, um soprador CCB (CleanCut Cuttings Blower) que recebe os cascalhos das peneiras, comprimindo-o e mandando, por fluxo intermitente, para os silos (ISO PUMP CleanCut), onde, através da válvula R direciona o fluxo de cascalho para os diferentes silos, respeitando limite de armazenamento. Nos silos, o ar é retirado, através de compressão, formando vácuo. Após a saturação, o cascalho é transferido para os silos instalados na embarcação de apoio.

A transferência do fluido para o barco de apoio só é feita se houverem condições de vento e mar adequadas. A transferência é feita através de um mangote de borracha, com comprimento adequado para permitir possíveis movimentos da embarcação devido a ondulações. O mangote é preso em uma válvula de desconexão segura, evitando o derramamento desse cascalho no mar (*Tilt Table CleanCut*).

Em caso de transferência de fluido, são ser feitos testes para determinar s propriedades. Caso seja necessário, o fluido pode ser tratado com bactericidas e/ou ter suas propriedades físico-químicas - pH, salinidade e densidade - ajustadas.

Quando forem utilizados fluidos de perfuração aquosos, o fluido a ser tratado, retorna ao sistema de controle de sólidos através da coluna de perfuração. Ao chegar na sonda, passa pelo

separador e em seguida é direcionado para a bateria de peneiras, para separação do cascalho mais grosseiro, sendo, se necessário encaminhado para o degaseificador. Os sólidos separados nas peneiras serão direcionados para o soprador, sendo armazenados nos silos até a transferência para o barco de apoio e posterior descarte. O fluido que deixa as peneiras é enviado para o desarenador (sand trap) para remoção de areia, sendo encaminhado, em seguida, para o dessiltador para a extração de silte.

A corrente de fluido é, então, encaminhada para o tanque com agitação e enviada para a centrífuga horizontal, onde é separado das partículas mais finas. O fluido separado na centrífuga retorna aos tanques de lama ativa para ser reincorporado ao sistema de circulação, por meio de rebombeio para o poço ou para o soprador, juntamente com o cascalho. O cascalho separado do fluido aquoso na centrífuga é direcionado para o soprador, sendo armazenado nos silos até a transferência para o barco de apoio e posterior descarte.

O descarte, tanto do fluido aquoso como do cascalho proveniente dele, não poderá ocorrer em águas interiores e em áreas com profundidades inferiores a sessenta metros. Além disso, caso seja observada a presença de óleo livre, através do teste de radiância estática (static sheen test), realizado na própria sonda de perfuração e verificada a ocorrência de contaminação significativa por óleo (> 1% de hidrocarbonetos) o descarte não será permitido, sendo o mesmo tratado como resíduo oleoso, segundo os procedimentos apresentados no Projeto de Controle da Poluição.

A diagramação do sistema de remoção de sólidos do fluido de perfuração para utilização de fluidos aquosos é apresentada na Figura 10.1.1.6-1.

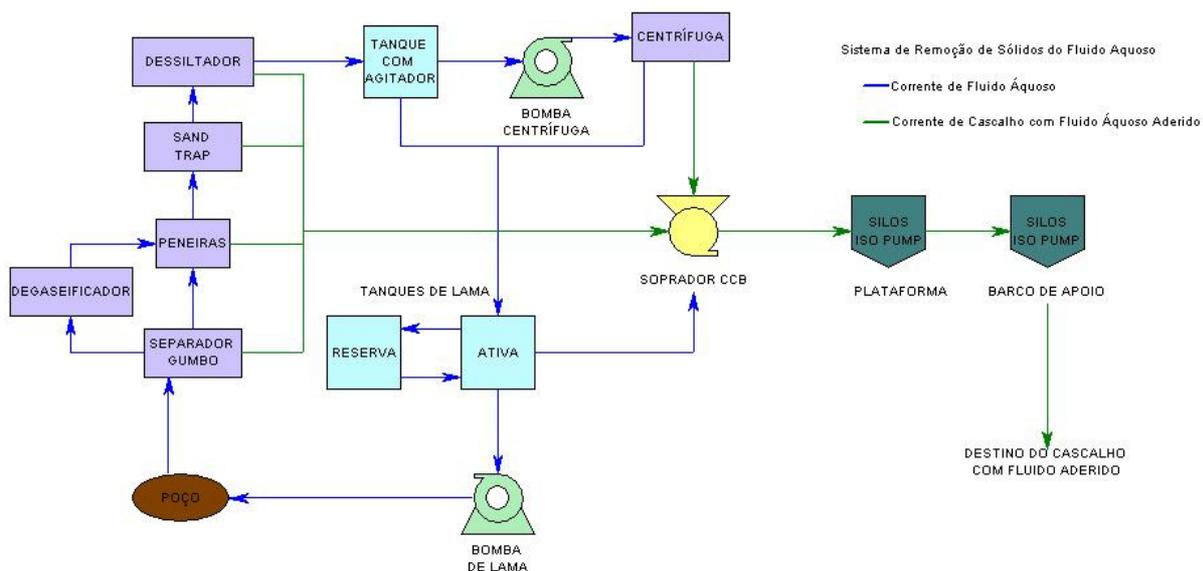


Figura 10.1.1.6-1. Fluxograma do sistema de remoção de sólidos do fluido quando utilizado fluidos aquosos.

Quando fluidos de perfuração sintéticos (não aquosos) forem utilizados, ao retornar à sonda, o fluido passa pelo separador, de onde é direcionado para a bateria de peneiras. Logo depois, é enviado para o desarenador (*sand trap*) para remoção de areia, sendo encaminhado para o degaseificador, em seguida. Neste momento, a corrente de fluido com cascalho é dividida em duas: (i) uma corrente de cascalho mais grosseiro com alto teor de fluido de perfuração aderido, que é direcionada para o secador de cascalho e (ii) uma corrente de fluido com cascalho mais fino, que é direcionada para a centrífuga horizontal.

No secador de cascalho ocorre a separação do fluido sintético do cascalho mais grosseiro. A corrente de fluido sintético praticamente livre de cascalho é encaminhada, então para os tanques de lama ativa, para reutilização no sistema ou armazenado em tanques para envio ao fabricante ao fim da perfuração. O cascalho resultante desta separação apresenta baixíssimos teores de fluido aderido e representa grande parte do volume, em massa, do cascalho total descartado.

Na centrífuga horizontal ocorre a separação do fluido sintético de parte do cascalho mais fino, sendo a corrente de fluido encaminhada, também, para os tanques de lama ativa, para reutilização no sistema ou armazenamento em tanques para envio ao fabricante no fim da perfuração. O cascalho resultante dessa separação apresenta teores de fluido aderido relativamente altos e representa uma pequena parcela, em massa, do cascalho total descartado.

As duas correntes de cascalho com fluido aderido, a corrente com baixos teores e grande volume e a corrente com altos teores e pequeno volume, são reunificadas formando uma corrente com teor de fluido sintético aderido dentro dos padrões exigidos. Esta corrente é, então, direcionada para o sistema *Clean Cut*, através do soprador, sendo armazenada nos silos até a transferência para o barco de apoio, que irá realizar o descarte em local fora da plataforma continental, com maiores profundidades e, conseqüentemente, menos sensível a este tipo de descarte.

Neste caso não será efetuado o descarte do fluido. E só haverá o descarte do cascalho com fluido sintético aderido, se, durante a perfuração, o fluido apresentar no teste RPE (*Reverse Phase Extraction*), valores de contaminação por hidrocarbonetos inferiores a 1%. O cascalho descartado não poderá apresentar mais de 6,9% (em peso úmido de cascalho) de base orgânica pelo método de retorta (*Retort Test Method*), sendo considerado o valor médio ponderado acumulado por poço.

A Figura 10.1.1.6-2, apresentada a seguir, ilustra o sistema de remoção de sólidos do fluido de perfuração quando da utilização de fluidos sintéticos.

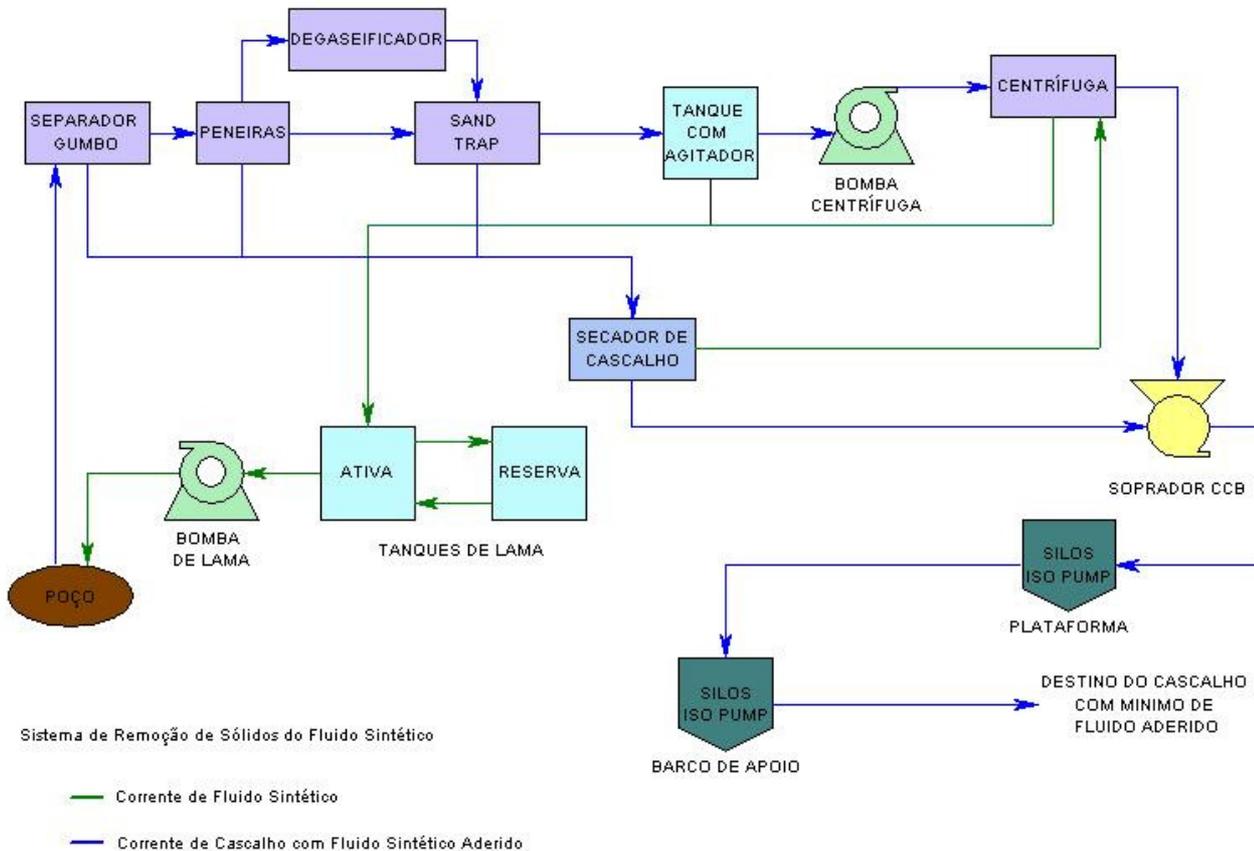


Figura 10.1.1.6-2. Fluxograma do sistema de remoção de sólidos do fluido quando utilizado fluidos sintéticos.

Após a utilização dos fluidos, é necessário fazer a limpeza dos tanques e linhas. Para tal, o volume remanescente no fundo do tanque a ser limpo é redirecionado para um dos outros tanques do sistema. Se necessário, o cascalho e o fluido aderido a parede do tanque são escoados com auxílio de um rodo. O resíduo é encaminhado para o sistema de remoção de sólidos.

O tanque e as linhas podem ser limpos com fluido sintético e salmoura. Em média, a operação de limpeza utiliza cerca de 30m³ de fluido sintético e de salmoura. Caso seja gerado cascalho no processo de limpeza, o mesmo será destinado adequadamente, de acordo com as orientações do IBAMA e do Gerenciamento de Resíduos da OGX.

Todo fluido gerado é incorporado ao total de fluido a ser transferido para os barcos de apoio. Sempre que possível, o volume de fluido de limpeza é reaproveitado para fabricação de novos volumes de fluido ou são incorporados ao sistema de fluidos da atividade.

Ressalta-se que no caso da operação nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17 os fluidos de perfuração e o cascalho será armazenado para posterior descarte em região do talude pertencente aos blocos.

Para avaliar o efeito da perfuração e confirmar o baixo teor tóxico dos fluidos a serem descartados aderidos ao cascalho e seus efeitos no ambiente, serão realizados ensaios de toxicidade aguda (*Mysidopsis juniae*) e crônica (estágio embrionário de *Lytechinus variegatus*) com amostras recolhidas ao final de todas as fases com retorno à sonda de perfuração.

Os volumes de fluido de perfuração e de cascalhos descartados deverão ser monitorados, através do preenchimento de fichas-padrão, durante toda a atividade, para confirmar as condições simuladas neste EIA. Qualquer alteração significativa deverá ser considerada na análise final dos resultados obtidos neste Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração.

Além do controle dos volumes de fluido e cascalho ainda deverão ser monitorados os seguintes parâmetros: pH, salinidade, temperatura, óleo livre e toxicidade aguda do fluido; óleo da formação para o fluido de base aquosa e não aquosa; hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA), % de fluido não aquoso aderido ao cascalho, metais no fluido e no cascalho e a distribuição granulométrica do cascalho.

A análise granulométrica dos cascalhos deverá ser realizada pelo empreendedor durante a atividade de perfuração, a fim de reconstruir a litologia do poço que está sendo perfurado e identificar possíveis reservatórios. Ressalta-se que a amostragem e a análise granulométrica em si são realizadas a bordo, constituindo uma prática em atividades de perfuração. Tal amostragem é realizada, em geral, a cada 10-15 m de perfuração nos *shale shakers*, podendo este intervalo variar com a taxa de penetração da coluna de perfuração.

Caso areias muito finas estejam presentes, pode ser necessário amostrar no desarenador. Em qualquer um dos casos a coleta de amostras deverá cobrir todos os tamanhos de cascalhos para o intervalo. A fim de obter-se uma quantidade representativa e suficiente, a amostra deverá ser coletada em recipientes em cada uma das peneiras.

Após a coleta, as amostras deverão ser peneiradas, lavadas e analisadas com o auxílio de uma lupa ou microscópio. A medição dos grãos deverá ser realizada com auxílio de uma escala. Posteriormente, as informações deverão ser representadas em porcentagem, sendo as rochas descritas em termos da amostra agregada de um determinado intervalo.

O Quadro 10.1.1.6-1 a seguir contempla os parâmetros monitorados, metodologia utilizada e frequência da amostragem.

Quadro 10.1.1.6-1. Parâmetros monitorados nos fluidos e cascalhos.

PARAMETRO	METODOLOGIA	FREQUENCIA AMOSTRAL
pH	-	No licenciamento e antes do descarte de cada fase
Salinidade	-	
Temperatura	-	
Toxicidade aguda	NBR 15.308 (ABNT, 2005) e NBR 15469 (ABNT, 2007)	No licenciamento, após o fim de cada fase com retorno
Óleo livre	<i>Static Sheen Testing and Requirements</i> 40 CFR 435 Subpart A, Appendix A	Antes do descarte
Óleo da formação (Fluido de base não aquosa)	Reverse Phase Extraction (RPE) 40 CFR 435 Subpart A, Appendix 6	
Óleo da formação (Fluido de base aquosa)	Retort Test Method 40 CFR 435 Subpart A, Appendix 7	
Hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA)	EPA Method 1654 ^a 40 CFR 435. 11(u) EPA-821-R-92-008	No licenciamento
% de fluido não aquoso aderido	Retort Test Method 40 CFR 435 Subpart A, Appendix 7	Antes do descarte
Metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg e Mn)	-	

10.1.1.7. Acompanhamento e Avaliação

O Projeto deverá ser acompanhado, ao longo de toda a atividade, pelo empreendedor, responsável por sua implementação, e pelo órgão ambiental licenciador desta atividade (CGPEG/IBAMA).

O Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração deverá ser avaliado através de um Relatório Final, a ser elaborado após o término de todas as fases do empreendimento, abrangendo os resultados obtidos através das análises realizadas. Estes resultados subsidiarão adequações no Projeto ao longo de sua realização. O relatório deverá avaliar o desempenho do Projeto através do cruzamento dos seus resultados com os objetivos e metas estabelecidos, contemplando os resultados de todas as campanhas, visando uma análise integrada do ambiente associada à atividade de perfuração dos poços dos Blocos BM-PAMA-16 e -17.

10.1.1.8. Resultados Esperados

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05 é esperado que os resultados de pH para todos os fluidos estejam entre 5,0 e 9,0 e que sua temperatura não ultrapasse 40°C.

No caso da toxicidade espera-se os valores de toxicidade aguda não ultrapassem os valores estipulados pela EPA (*Environmental Protection Agency*), que estabelece que o CL_{50} deve ser maior ou igual a 30.000 ppm. Também se espera que a porcentagem de óleo da formação no fluido de base aquosa seja sempre inferior a 1% e que a concentração de hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA) na base do fluido sintético não ultrapasse 10 ppm.

É esperado que não seja detectada a presença de óleo livre e óleo da formação para fluido de base não aquosa. A porcentagem de fluido não aquoso aderido ao cascalho não deverá ser maior que 6,9% em peso seco. Para os resultados de metais não é possível ter uma previsão das concentrações esperadas no cascalho, já que a litologia local irá influenciar no teor de metais no cascalho. E em relação aos valores granulométricos, espera-se que estes reflitam a distribuição utilizada como parâmetro para a modelagem matemática de dispersão de cascalho e fluido.

10.1.1.9. Inter-relação com outros Projetos

Este Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração apresenta interfaces com outros projetos como, por exemplo, o de Controle de Poluição (item 10.2), uma vez que poderá fornecer informações a respeito da poluição por óleo na região; o de Comunicação Social (item 10.3), subsidiando discussões acerca da validade da avaliação dos impactos da atividade; o de Educação Ambiental dos Trabalhadores (item 10.4), permitindo a avaliação da eficiência de suas ações; bem como o Plano de Emergência Individual (Capítulo 9).

10.1.1.10. Atendimentos a Requisitos legais e/ou Outros Requisitos

A legislação ambiental brasileira aponta para a necessidade da realização de um monitoramento desta natureza, conforme indicam os diplomas legais relacionados a seguir.

- Resolução CONAMA nº 357/2005 – normas para lançamento de efluentes líquidos;
- Resolução CONAMA nº 9/93 – disposição de óleos usados ou contaminados;
- Decreto Nº 1.530/95 – Convenção dos Direitos do Mar;
- Decreto Legislativo Nº 5 – Convenção dos Direitos do Mar – Peixes Migratórios;
- Resolução CONAMA nº 237/97 – regulamenta o Sistema Nacional de Licenciamento Ambiental;
- Decreto Nº 2.508/98 – promulga a Convenção Internacional para a prevenção da poluição causada por navios (MARPOL);

- Lei Nº 3.179/99 – especifica penalidades para danos ambientais;
- Lei Nº 9.966/2000 – dispõe sobre a descarga de resíduos sólidos das operações de perfurações de poços de petróleo;
- Declaração do Rio (Princípio 15) - princípio da prevenção;
- Carta Constitucional/1.988 - §3º, art. 225 responsabilização dos infratores em reparar os danos causados;
- Lei Nº 6.938/87 - Política Nacional do Meio Ambiente, bases para proteção ambiental;

10.1.1.11. Etapas de Execução

O desenvolvimento do Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração compreende a execução de atividades de rotina e poderá, eventualmente, cobrir situações de emergência, como derramamentos de óleo e de substâncias perigosas. As atividades iniciais consistem na aquisição dos equipamentos e materiais e a definição e treinamento da equipe técnica.

Todos os parâmetros anteriormente citados serão analisados a partir de amostras dos fluidos utilizados que serão coletados ao término de cada fase da perfuração e de amostras de cascalho que serão coletadas diariamente para a avaliação da % de fluido não aquoso aderido e em determinadas profundidade para a reconstrução da litologia do poço.

10.1.1.12. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento do Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração, serão necessários basicamente os seguintes recursos:

a) Físicos

- **laboratórios:** especializado para execução de análises físicas, químicas, físico-químicas e toxicológicas;
- **estrutura para coleta na sonda:** com material para acondicionamento e identificação das amostras
- **treinamento:** da equipe técnica embarcada e pessoal de apoio;
- **pessoal:** técnicos especializados e consultores especiais.

b) Financeiros

Os recursos financeiros necessários para a implementação deste Projeto serão de responsabilidade do Empreendedor.

10.1.1.13. Cronograma Físico

O cronograma global de implantação do Projeto de Monitoramento do Cascalho e Fluido de Perfuração é apresentado a seguir.

Cabe ressaltar que, por questões de logística operacional, o relatório final será entregue em um prazo final de 90 dias.

10.1.1.14. Responsáveis pela Implementação do Projeto

A implementação deste Projeto será realizada pela Coordenação de Meio Ambiente da OGX. A razão social, endereço e telefone estão listados no Quadro 10.1.1.14-1, a seguir:

Quadro 10.1.1.14-1. Responsabilidade técnica pela implementação do projeto.

UN	INSTITUIÇÃO	RAZÃO SOCIAL	ENDEREÇO	TELEFONE
1	OGX	OGX Petróleo e Gás Ltda.	Praia do Flamengo, 154, Grupos 703 e 704, CEP 22210-030, Rio de Janeiro, RJ	(21) 2555-5248 e 2555-5200

10.1.1.15. Responsáveis Técnicos

Os responsáveis técnicos pela elaboração deste Projeto de Monitoramento Ambiental, bem como os demais profissionais participantes, encontram-se relacionados a seguir:

UN	NOME	ÁREA PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA
1	<i>Daniel Dias Loureiro</i>	Oceanógrafo	(*)	635935
2	<i>Giselle da Silveira Abílio</i>	Oceanógrafa	(*)	521176
3	<i>Marcelo Semeraro de Medeiros</i>	Biólogo	CRBio-02 21.126/02-D	873046
4	<i>Pedro Selig Botafogo</i>	Biólogo	CRBio – 38466/02	332167
5	<i>Viviane Severiano dos Santos</i>	Bióloga	CRBio-02 32.365/02	210150

Nota: (*) Especialistas cuja profissão não possui Conselho de Classe.

10.1.1.16. Bibliografia

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Água do mar – Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* SILVA, 1979 (Crustacea – Mysidacea). **Norma Técnica L5.251**, São Paulo, CETESB 19p. 1992a.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Água do mar – Teste de toxicidade crônica de curta duração com *Lytechinus variegatus* LAMARCK, 1816. **Norma Técnica L5.250**, São Paulo, CETESB 19p. 1992b.

CSA (Continental Shelf Associates, Inc.). **Russia – Oil and gas environmental monitoring.** 2000. Disponível em: <www.conshelf.com/services/international/projects.html#02> Visitado em: abril/2005.

HARLEY, G. & ELLIS, J. **Environmental effects of exploratory drilling offshore Canada: environmental effects monitoring data and literature review.** Final Report for Canadian Environmental Agency – Regulatory Advisory Committee, 114p. 2004.

NEFF, J.M.; MCKELVIE, S.; AYERS, R.C.JR. **Environmental impacts of synthetic based drilling fluids.** Report prepared for MMS by Robert Ayers & Associates, Inc. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2000-064. 118p. 2000.

ROSS, C. Environmental monitoring program at the Cohasset-Panuke oilfield. **The Effects Monitor – Environmental effects monitoring newsletter for the Atlantic region**, 1(3). 1994.

VEIGA, L.F. **Estudo da Toxicidade Marinha de Fluidos de Perfuração de Poços de Óleo e Gás.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense Niterói, Rio de Janeiro. 1998.