

II.10.1.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DE CASCALHO E FLUIDO DE PERFURAÇÃO

Este projeto de monitoramento ambiental tem como base a perfuração de poços exploratórios no Campo de Xerelete, Bacia de Campos.

Os poços exploratórios propostos estão programados para ser perfurados em 05 fases ou seções. As seções I e II serão perfuradas sem a utilização de *riser* sendo empregados fluidos de perfuração de base aquosa de composição simplificada. Nas demais seções também será utilizado fluido de perfuração de base aquosa, mas será utilizado o *riser*. A utilização de fluido base não aquosa nas seções IV e V poderá ser utilizada contingencialmente caso seja identificado dificuldades de perfuração da camada de sal com a utilização de fluido base aquosa.

As características da perfuração dos poços são apresentadas na tabela a seguir, bem como os sistemas de fluidos previstos e suas contingências.

TABELA II.10.1.1-1 – Projeto de Poço, Campo de Xerelete

Fase	Dímetro da Broca (pol)	Fluido e Cascalho Retornam à Superfície?	Local de descarte	Fluidos Previstos	Fluido Contingencial
I (Riserless)	36"	Não	Fundo do mar	MI-FBA023-ARGILOSOS-GEL SWEEPS-0210	NA
II (Riserless)	26"	Não	Fundo do mar	MI-FBA023-ARGILOSOS-GEL SWEEPS-0210/MI-FBA022- ARGILOSOS-PAD MUD-0210	NA
III	17 ½"	Sim	10 m abaixo da superfície do mar	MI-FBA005-ARGILOSOS-PAD MUD-0709	MI-FBA013-POLIMÉRICO-KCI / KLAGARD-0709/ MI-FBNA018-OLEOFÍNICO-RHELIANT- 0909
IV	12 ¼"	Sim	10 m abaixo da superfície do mar	MI-FBA005-ARGILOSOS-PAD MUD-0709	MI-FBNA018-OLEOFÍNICO-RHELIANT- 0909
V	8 ½"	Sim	10 m abaixo da superfície do mar	MI-FBA005-ARGILOSOS-PAD MUD-0709	MI-FBNA018-OLEOFÍNICO-RHELIANT- 0909

Os volumes de fluidos e cascalho que serão utilizados/gerados em cada fase de perfuração, assim como as explicações sobre o processo de perfuração no Campo de Xerelete foram descritos no item II.3 do EAP. Os fluidos de perfuração, complementares e pastas de cimento a serem utilizados integram o processo administrativo da TOTAL no IBAMA.

1. Justificativa

Este Projeto de Monitoramento tem como principal enfoque a avaliação de indicadores ambientais relacionados aos descartes de fluidos e cascalhos de perfuração (granulometria dos cascalhos gerados, toxicidade dos fluidos de base aquosa e não aquosa, contaminação por óleo livre do fluido de base aquosa - teste estático de iridescência, e do fluido sintético - teste RPE), além da avaliação da influência destes

descartes no sedimento oceânico (qualidade do sedimento e biota bentônica) da área no entorno dos poços, tendo em vista a profundidade local (2400 - 2500 m).

2. Objetivos

Este Projeto de Monitoramento Ambiental tem por objetivo:

- Caracterizar através de análises químicas e físico-químicas os fluidos de perfuração utilizados e do cascalho gerado ao final da atividade de perfuração;
- Avaliar a toxicidade aguda e crônica do fluido usado através de testes específicos sobre espécies indicadoras;
- Monitorar o descarte de cascalho e fluidos de perfuração através do registro dos volumes de fluidos e cascalho descartados, vazão e duração desses descartes e a presença de óleo no fluido (teste estático);
- Realizar o teste da retorta diariamente durante a perfuração com fluido de perfuração de base não aquosa;
- Caracterizar a granulometria do cascalho gerado antes de seu descarte;

3. Metas

As metas deste Projeto são:

- Executar as análises químicas e físico-químicas nas amostras dos fluidos de perfuração e Cascalhos;
- Executar as amostragens e testes ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade do fluido de perfuração descartado;
- Registrar diariamente o volume descartado de fluidos de perfuração e cascalho durante toda operação e a presença de óleo;
- Verificar o percentual de base orgânica aderido ao cascalho de perfuração com fluido não aquoso aderido antes do descarte ao mar
- Executar as análises granulométricas do cascalho gerado durante as fases com retorno de cascalho à superfície.

4. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais pré-selecionados para este projeto são:

- Teor de Hidrocarbonetos Poliaromáticos no fluido de perfuração não aquoso;
- Percentual de base orgânica aderida ao cascalho perfurado com fluido de perfuração de base não aquosa;
- Presença ou ausência de óleo livre nos fluidos de perfuração utilizados;
- Granulometria do cascalho descartado no oceano;

5. Público Alvo

O público de interesse deste programa é a própria TOTAL, as instituições científicas, as ONGs (organizações não-governamentais) e o órgão ambiental licenciador, interessados na obtenção dos resultados e discussões.

6. Metodologia e Descrição do Projeto

Este Subprojeto reúne a avaliação de todos os parâmetros relacionados ao uso e descarte de fluidos de perfuração e complementares durante a atividade de perfuração no Campo de Xerelete. A implementação deste subprojeto se dará durante toda a atividade de perfuração no referido bloco.

São descritas a seguir todas as etapas pertinentes dos sistemas de fluidos de perfuração de base aquosa, não aquosa e complementares utilizados durante a atividade de perfuração, incluindo os procedimentos de preparo e manutenção dos fluidos durante a perfuração e ao final desta, incluindo as formas de disposição final desses fluidos.

São também apresentados fluxogramas com a descrição das etapas envolvendo o uso e descarte dos fluidos de perfuração (aquosos e não aquosos) e pastas de cimento (Figuras II.10.1.1-1 e II.10.1.1-2), bem como os pontos de coleta de fluidos e cascalhos a serem utilizados para as amostragens previstas neste PMA.

Fluxogramas

Os fluxogramas para os sistemas de fluidos de perfuração e complementares são apresentados nas Figuras II.10.1.1-1 e II.10.1.1-2, a seguir.

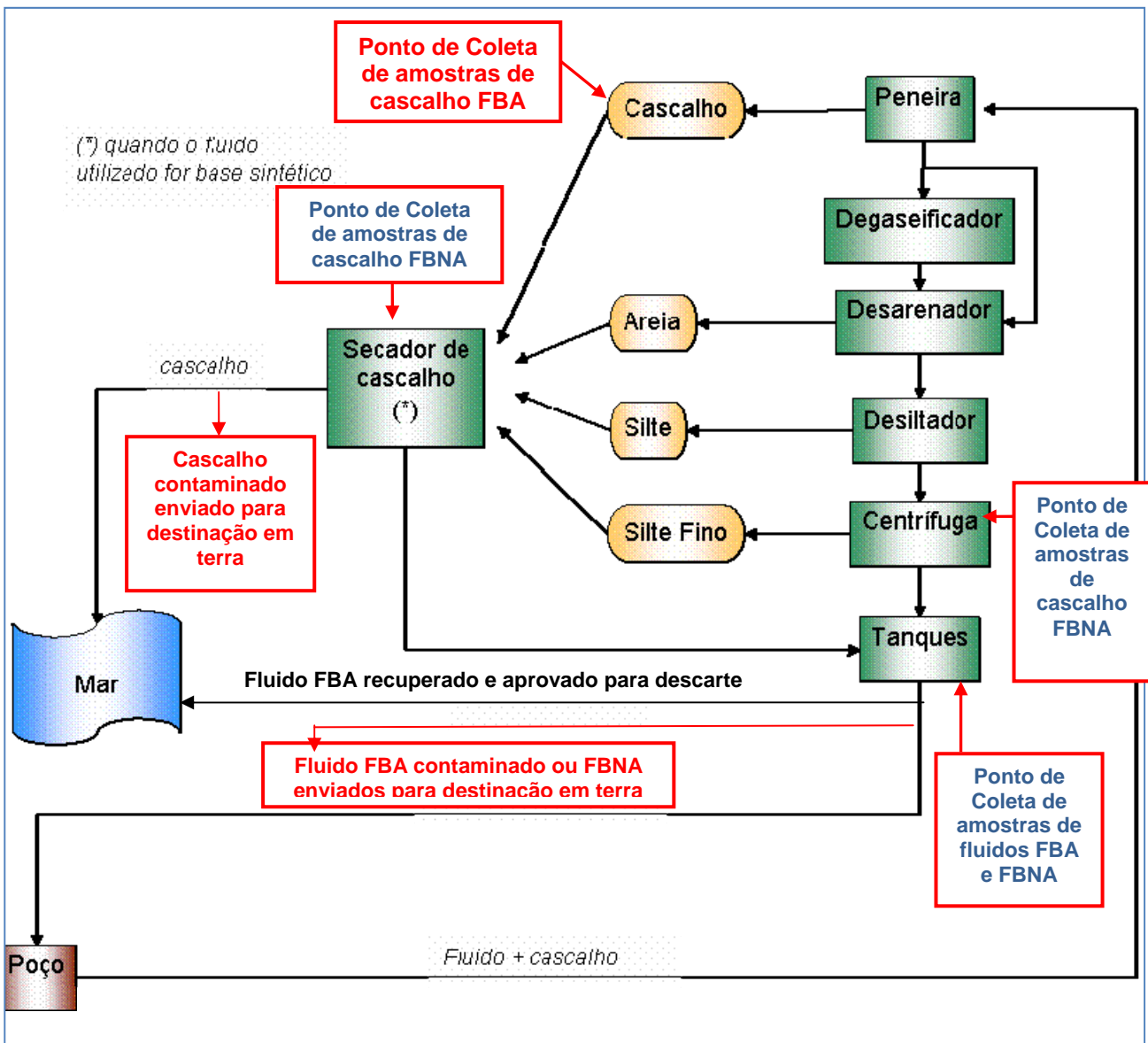


FIGURA II.10.1.1-1. Fluxograma dos sistemas de fluidos de perfuração de base aquosa e não aquosa indicando os pontos de coleta de amostras de fluidos de perfuração e cascalhos para avaliação dos parâmetros previstos neste PMA

Para os fluidos complementares, caso venham a ser utilizados, não é previsto seu descarte ao mar, tendo em vista que estes fluidos permanecem dentro do poço. No entanto, caso exista alguma possibilidade de eventual descarte, estes fluidos serão devidamente coletados para as análises pertinentes conforme fluxograma abaixo.

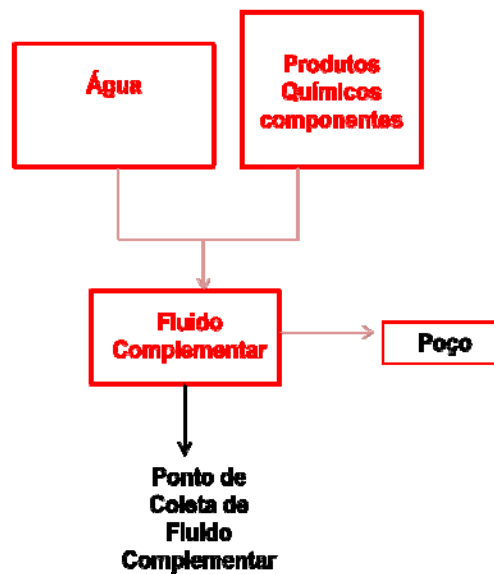


FIGURA II.10.1.1-2. Fluxograma do sistema de fluidos complementares

Procedimentos a serem adotados durante toda a atividade

Preparo de fluidos de perfuração

a) Fluido de Base Aquosa (FBA)

A fabricação de fluidos de perfuração de base aquosa (FBA) ocorre na maioria das vezes a bordo da própria unidade de perfuração e segue as concentrações de casa produto prevista nas formulações previamente aprovadas e testadas. Os produtos são adicionados ao tanque juntamente com a água do mar ou industrial a ser utilizada em seu preparo, sendo realizada a mistura de todos os componentes até que a mistura se torne homogênea. O fluido recém-preparado é então testado quanto às suas propriedades, e caso atenda aos critérios operacionais estabelecidos, é considerado pronto para utilização.

a) Fluido de Base Não Aquosa (FBNA)

A fabricação do fluido de base não aquosa (FBNA) ocorre na maioria das vezes na própria planta de fluidos de perfuração da empresa fornecedora de fluidos, em terra. Cabe observar que os fluidos de base não aquosa são normalmente reaproveitados de uma operação para outra, tendo em vista a proibição de seu descarte ao mar e o alto custo de seus componentes.

O processo de fabricação do FBNA é semelhante ao dos fluidos de base aquosa. Os produtos são adicionados ao tanque juntamente com a água do mar ou industrial a ser utilizada em seu preparo, sendo realizada a mistura de todos os componentes até que a mistura se torne homogênea. São utilizadas as concentrações de cada produto químico anteriormente previstas conforme formulação devidamente testada e aprovada. O fluido recém-preparado é então testado quanto às suas propriedades, e caso atenda aos critérios operacionais estabelecidos, é considerado pronto para utilização.

Manutenção das Propriedades Físico-químicas dos fluidos no tanque ativo

Tendo em vista a constante interação dos fluidos com as formações geológicas perfuradas ao longo da atividade, as propriedades físico-químicas dos fluidos são analisadas diariamente a partir de amostras coletadas no tanque ativo, de forma a monitorar suas propriedades e garantir a *performance* esperada. Os resultados das análises são apresentados diariamente em relatório específico elaborado pela empresa fornecedora de fluidos.

Caso haja necessidade, as propriedades dos fluidos são corrigidas com a adição de produtos químicos aprovados a fim de garantir as condições pré-definidas, após o qual o fluido é novamente testado até que seja considerado aprovado para uso.

Procedimentos de Descarte em Cada Fase

Todo o volume de fluidos e cascalhos descartados ao longo da perfuração e eventual completação dos poços são devidamente registrados em planilha específica, conforme modelo apresentado no **Anexo B**. Cabe ressaltar que as volumetrias estimadas de fluidos e cascalhos utilizados/gerados foram devidamente apresentadas no item II.3 do EAP, e serão utilizadas na comparação com as volumetrias efetivamente registradas durante a perfuração.

a) Fases sem retorno à superfície (Sem *Riser*)

Nas seções perfuradas sem *riser* e conseqüentemente sem retorno à superfície, todo o cascalho e fluido de perfuração de base aquosa são descartados diretamente no fundo do mar. Para garantir a pequena interferência ambiental deste procedimento, os fluidos utilizados nestas fases são de base aquosa e apresentam muitas vezes composição simplificada, o que garante sua baixa toxicidade a organismos marinhos.

a) Fases com retorno à superfície (com *Riser*)

Durante o Uso de FBA

O cascalho rotineiramente gerado durante a perfuração com fluido de base aquosa é descartado ao mar após passar pelas peneiras (Figura II.10.1.1-1).

Já para o fluido de perfuração de base aquosa, o descarte ao mar do fluido se dá de duas formas: juntamente ao cascalho gerado ao longo da perfuração e descartado de forma excedente ao final da utilização do fluido.

Neste último caso, o fluido só poderá ser descartado ao mar caso apresente resultado negativo no teste de reflexo estático (*sheen test*), o que é válido também para os fluidos complementares de base aquosa eventualmente utilizados na perfuração. No caso do *sheen test* evidenciar a contaminação do fluido por óleo livre, o descarte ao mar do fluido excedente é proibido e o cascalho gerado pela perfuração com este fluido só poderá ser descartado caso apresente percentual de contaminação por óleo < 1% em volume, após realização do ensaio de retorta.

Durante o Uso de FBNA

O cascalho rotineiramente gerado durante a perfuração com fluido de base não aquosa só poderá ser descartado ao mar caso apresente fluido FBNA aderido com teor de base orgânica inferior a 6,9%¹, ou 9,4%² em peso de cascalho úmido, para a média acumulada do poço, calculado a partir da realização diária do ensaio da retorta.

Adicionalmente, caso esteja sendo perfurada uma formação geológica contentora de hidrocarbonetos, o cascalho gerado com FBNA só poderá ser descartado caso o teste RPE indique que o fluido de perfuração de base não aquosa apresenta contaminação por óleo inferior a 1%. Caso o teste RPE indique a contaminação do fluido, este não poderá ser mais usado e o cascalho não poderá ser descartado ao mar, sendo acondicionado em caçambas coletoras (*cuttings boxes*) e encaminhado para destinação final adequada.

O descarte ao mar de fluidos de base não aquosa é proibido.

Procedimentos de Limpeza dos Tanques

FBA

Sempre que necessário, os tanques dos fluidos de base aquosa a bordo da unidade de perfuração ou das embarcações de apoio são lavados com a utilização de água do mar. É utilizado o menor volume possível de água, a fim de minimizar a geração de resíduos. A água utilizada na lavagem dos tanques é testada quanto à presença de óleo livre (*sheen test*) e descartada ao mar, caso atenda aos limites ambientais estabelecidos (ausência de óleo confirmada pelo *sheen test*, vazão de até 159m³/h e pH entre 5 e 9).

FBNA

No caso da limpeza de tanques com fluidos de base não aquosa, todo o fluido e eventuais resíduos sólidos presentes nos tanques são transferidos por sucção para outro tanque na plataforma ou na embarcação de apoio, ou ainda para caçambas de cascalho (*cuttings boxes*).

Após este procedimento inicial, o tanque é lavado com água do mar, sempre utilizando o menor volume possível para minimizar a geração de resíduos.

Todo o material residual proveniente da lavagem de tanques de fluidos de base não aquosa é enviado através dos barcos de apoio para destinação final em terra, não havendo descartes para o mar.

1 No caso da base orgânica ser de n-parafinas e fluidos a base de óleo mineral tratados, conforme TR 021/09

2 No caso da base orgânica ser de olefinas internas (IO's), olefinas alfa lineares (LAO), polialfa olefinas (PAO), ésteres, éteres e acetais, conforme TR 021/09

O mesmo vale para a eventual limpeza de linhas e outros equipamentos da unidade de perfuração que tenham contato com este tipo de fluido.

Procedimentos de Transferência de Fluidos e Cascalhos da Unidade de Perfuração para os Barcos de Apoio e destes para a Base de Apoio

Todo fluido de perfuração ou cascalho contaminado ou que não atenda os critérios ambientais para descarte ao mar são enviados para as embarcações de apoio, que irão transportar estes resíduos até a base de apoio em terra. Uma vez em terra, estes resíduos serão devidamente destinados conforme previsto no Projeto de Controle da Poluição a ser implementado para a atividade. A transferência entre a unidade de perfuração e a embarcação se dá através do bombeamento entre a plataforma e o barco (resíduos líquidos) ou pela transferência dos resíduos sólidos devidamente acondicionados em caçambas.

De forma semelhante, todos os resíduos oriundos das limpezas de tanques e demais equipamentos a bordo da unidade de perfuração serão transportados pelos barcos até a base de apoio, onde serão devidamente destinados.

O fluido de perfuração de base não aquosa, após o seu uso, também será bombeado da plataforma para o barco de apoio através dos mangotes de transferência. A embarcação de apoio será então responsável pelo transporte do fluido FBNA até a planta de fluidos, onde o mesmo será entregue ao fornecedor conforme já descrito anteriormente.

- **Caracterização química, física, físico-química e ecotoxicológica dos fluidos de base aquosa e complementares a partir da análise de parâmetros**

A caracterização química, física e físico-química dos fluidos a serem utilizados no Campo de Xerelete deverá ser feita com amostras de fluido coletadas ao final de sua utilização, após a última seção do poço em que foi utilizado, antes do descarte ao mar do fluido excedente (fluidos de base aquosa), ou ao término de sua utilização (fluidos de base não aquosa).

Para cada tipo de fluido utilizado, de base aquosa ou não aquosa, deverá ser coletada uma amostra a partir do tanque ativo de fluido da unidade de perfuração, conforme figuras II.10.1.1-1 e II.10.1.1-2, apresentadas anteriormente. Serão analisados os seguintes parâmetros com base nas metodologias e frequências descritas a seguir:

TABELA II.10.1.1-2 - Parâmetros e metodologias a serem avaliadas nos fluidos utilizados.

Parâmetro	Metodologia	Tipo de Fluido	Frequência
pH*	Não aplicável	Fluidos de Base Aquosa	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente
Salinidade	Não aplicável	Fluidos de Base Aquosa Fluidos de Base não Aquosa	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente (FBA) ou ao término da utilização do fluido (FBNA)
Temperatura	Não aplicável	Fluidos de Base Aquosa Fluidos de Base não Aquosa	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente ao final da seção (FBA) ou ao término da utilização do fluido (FBNA)
Óleo livre	Static Sheen Testing and Requirements 40 CFR 435 Subpart A, Appendix A	Fluidos de Base Aquosa	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente
Metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg e Mn)	US-EPA 3050/6010B, por ICP. Já para as análises de Hg serão realizadas segundo US-EPA 7470A/7471A	Fluidos de Base Aquosa Fluidos de Base não Aquosa Cascalhos	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente ao final da seção (FBA) ou ao término da utilização do fluido (FBNA). Ao menos uma amostra de cascalhos deverá ser coletada após o término de cada seção do poço
Óleo da formação	Retort Test Method 40 CFR 435 Subpart A, Appendix 7	Fluidos de Base Aquosa	Sempre que for obtido resultado positivo para o <i>sheen test</i>
Óleo da formação	RPE Test 40 CFR 435 Subpart A, Appendix 6	Fluidos de Base não Aquosa	Diariamente durante a perfuração da seção portadora de hidrocarbonetos e/ou ao término da utilização do fluido (FBNA). O teste também deverá ser realizado sempre que sejam encontrados

Parâmetro	Metodologia	Tipo de Fluido	Frequência
			indicativos visuais da presença de hidrocarbonetos
Toxicidade aguda com <i>Mysidopsis juniae</i>	NBR 15.308 (ABNT, 2005) e NBR 15469 (ABNT, 2007)	Fluidos de Base Aquosa Fluidos de Base não Aquosa	Sempre que houver descarte ao mar de fluido excedente ao final da seção (FBA) ou ao término da utilização do fluido (FBNA)
Hidrocarbonetos Poliaromáticos HPAs	EPA Method 1654A, 40 CFR 435.11(u). EPA-821-R-92-008	Fluidos de Base não Aquosa Casalhos	Ao término da utilização do fluido
% de Fluido Não Aquoso aderido ao Cascalho	Retort Test Method -40 CFR 435 Subpart A, Appendix 7 (API Recommended Practice 13B-2)	Cascalho com Fluidos de Base não Aquosa	Até 3 vezes diariamente, durante a perfuração com FBNA
Granulometria	Peneiramento a seco segundo a metodologia descrita por SUGUIO (1973) ³	Cascalho com Fluido de Base Aquosa e não Aquosa oriundos das fases perfuradas com riser	Ao longo de todas as seções perfuradas com riser (com retorno à superfície)

* O Parâmetro pH não é aplicável a fluidos de base não aquosa

Observa-se que os parâmetros pH, Salinidade e Temperatura deverão ser medidos a bordo da unidade de perfuração, imediatamente após a coleta. Procedimento semelhante será adotado para avaliação de óleo livre através do teste de iridescência estática (*Sheen Test*). Caso este ensaio evidencie a presença de óleo livre no fluido avaliado, o ensaio de retorta deverá ser realizado a fim de avaliar o percentual de óleo no cascalho. Caso o teor de óleo seja superior a 1%, o cascalho oriundo da perfuração de fluido de base aquosa contaminado com óleo livre não poderá ser mais descartado.

Com relação aos ensaios de retorta a serem realizados nos cascalhos perfurados com fluidos de base não aquosa, é importante observar que o cascalho não poderá ser descartado caso apresente valor superior a 6,9% (em peso úmido de cascalho) de base orgânica aderida (n-parafinas e fluidos a base de óleo mineral tratados) ou 9,4% (em peso úmido de cascalho) no caso da base orgânica ser de olefinas internas (IO's), olefinas alfa lineares (LAO), polialfa olefinas (PAO), ésteres, éteres e acetais, conforme preconizado pelo Termo de Referência nº10. Os cascalhos para ensaios de retorta serão coletados na saída dos equipamentos Secador de Cascalhos e Centrífuga.

Todas as análises laboratoriais realizadas deverão ser devidamente documentadas em laudos analíticos devidamente assinados pelos responsáveis pelas análises. Adicionalmente, os resultados dos parâmetros avaliados deverão ser apresentados conforme a "Ficha de Controle de Fluidos" apresentada no **Anexo A**.

³ SUGUIO, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blucher, 1973. 317p.

Adicionalmente, será também apresentada a descrição dos procedimentos a serem realizados nos fluidos previamente ao descarte ao mar, a fim de ajustar as propriedades físico-químicas, como por exemplo, a temperatura e o pH do efluente final a ser descartado.

- **Registro dos descartes de fluido e cascalho e avaliação da granulometria**

Os registros diários das informações relativas aos volumes e vazões de descarte dos fluidos de perfuração e cascalhos, incluindo as fases e respectivos fluidos FBA, FBNA e complementares utilizados, bem como a forma de descarte, serão realizados pelos engenheiros de fluido da empresa fornecedora de fluidos ao longo de toda a atividade de perfuração.

O registro do cascalho e do fluido de perfuração descartados ao mar tem o intuito de auxiliar na avaliação dos possíveis impactos gerados no ambiente durante e após a realização da atividade, bem como validar as estimativas volumétricas feitas durante o processo de licenciamento ambiental.

Os volumes de fluido e cascalho descartados ao mar serão monitorados em fichas específicas durante toda a operação, conforme modelo apresentado no **Anexo B**, preconizado no Termo de Referência 10/12.

A análise granulométrica qualitativa dos cascalhos gerados será realizada com a finalidade de se reconstruir a litologia que está sendo perfurada e identificar possíveis reservatórios. Um engenheiro/geólogo a bordo será responsável pela amostragem, garantindo que as amostras serão coletadas e analisadas na ordem correta e na quantidade suficiente.

As amostragens do cascalho gerado durante a perfuração serão realizadas a bordo do navio-sonda durante as seções perfuradas com *riser*, o que permite o retorno do cascalho à superfície. Através de estudos prévios e em função do perfil construtivo dos poços, serão estabelecidos intervalos regulares (aproximadamente a cada 100m) para amostragem de cascalho, que levarão em consideração diversos aspectos, como por exemplo, a proximidade do reservatório.

As amostras coletadas serão lavadas, peneiradas e analisadas, qualitativamente, quanto a sua granulometria com o auxílio de uma lupa ou microscópio. Os grãos serão medidos com o auxílio de uma escala. As informações litológicas serão apresentadas em um registro, usando as técnicas padrões da indústria.

- **Sistemas de Cimentação**

A Figura II.10.1.1-3, a seguir, apresenta o sistema de cimentação da unidade de perfuração, incluindo as formas de disposição final da água utilizada na lavagem de tanques e linhas.

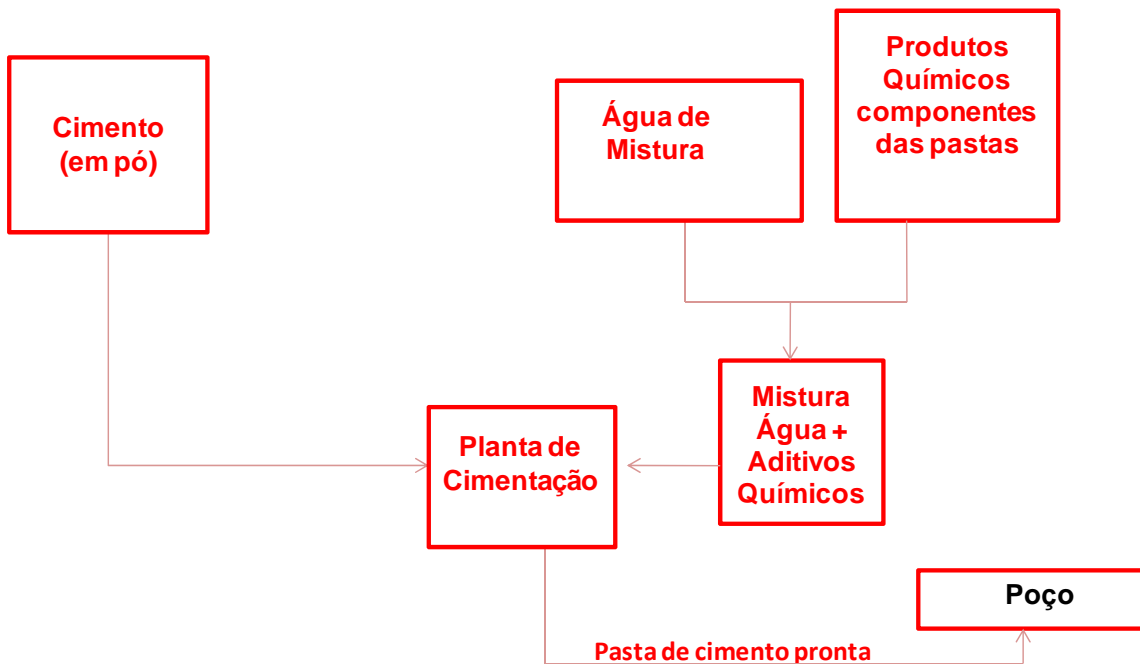


FIGURA II.10.1.1-3. Fluxograma dos sistemas de cimentação

Não é prevista a fabricação de pastas de cimento excedente, não utilizadas durante a cimentação, tendo em vista que a produção da pastas de cimento se dá de forma contínua ao longo da cimentação das diferentes seções do poço. Os procedimentos de cimentação são continuamente monitorados a fim de interromper a fabricação da pasta assim que for identificada a correta cimentação do poço, não sendo esperados volumes excedentes de pastas a serem descartados.

7. Inter-relação com Outros Projetos

Este projeto está relacionado diretamente com os seguintes Projetos Ambientais:

- **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores** - Todas as equipes da unidade de perfuração, das embarcações de apoio e da base operacional serão informadas sobre esta atividade, bem como da importância de sua execução;
- **Projeto de Comunicação Social** – As comunidades e entidades identificadas estarão sendo informadas desta atividade, bem como da importância de sua execução.

8. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Como requisito legal deste projeto, pode ser citado o próprio processo de licenciamento e, conseqüentemente, as condicionantes da LO a ser emitida. Com relação aos ensaios de toxicidade, deverão ser atendidos os limites preconizados pela CGPEG para ensaios de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* (CL50 > 30.000 ppm), o que viabilizará o descarte ao mar do fluido de base aquosa excedente após a perfuração.

A regulamentação da EPA (*Environmental Protection Agency*), a respeito dos limites para os efluentes das atividades de extração de óleo e gás, em sua sub-categoria *offshore* (EPA 40CFR435), será seguida no que concerne os procedimentos e métodos para execução do teste de iridescência estática (*Static Sheen Test*) e Teste de Retorta.

9. Etapas de Execução

As etapas de execução do projeto de monitoramento ambiental de cascalho e fluido de perfuração estão diretamente relacionadas aos compartimentos avaliados e com o cronograma da atividade de perfuração de cada poço. Durante toda a perfuração serão realizadas coletas de amostras de fluidos para caracterização dos fluidos a serem descartados ao mar e para controle do cascalho a ser descartado com fluido de base não aquosa aderido.

De forma semelhante, durante a perfuração das seções com *riser*, amostras de cascalho representantes das diferentes litologias serão coletas em intervalos regulares, a fim de reconstituir a granulometria do cascalho efetivamente gerado e descartado ao mar durante a perfuração, bem como avaliar o teor de metais no cascalho gerado.

O cronograma físico detalhado, com os períodos das atividades de monitoramento ambiental em função do cronograma da perfuração, encontra-se apresentado a seguir (sub-item Cronograma Físico).

10. Recursos Necessários

Alguns dos recursos físicos e humanos previstos encontram-se descritos nos itens abaixo.

➤ Recursos Físicos

- **Testes de Toxicidade:**

- Frascos de polietileno;
- Ficha de Registros;
- Isopor e Gelo;
- Sistema de refrigeração (geladeira);
- Estufa incubadora;
- Aquários;

- Lupas;
- Béqueres;
- Agitadores elétricos;
- Organismo-teste pertinente.

Para o preparo dos fluidos e para a realização dos testes de toxicidade, será utilizada a infra-estrutura do laboratório competente.

- **Teste de Reflexo Estático (*Sheen Test*), RPE e Ensaios de Retorta**

- Equipamentos próprios da empresa fornecedora de fluidos de perfuração.

➤ **Recursos humanos**

São descritos a seguir alguns dos recursos humanos necessários à implementação do projeto.

Testes de Toxicidade:

- 1 profissional para coleta, preservação e envio da amostra de fluido;
- Técnicos e coordenadores do laboratório competente para realização do preparo do fluido e execução do teste de toxicidade;
- 1 profissional de nível superior, com experiência em ecotoxicologia de fluidos de perfuração, responsável pela elaboração do relatório.

- **Teste de Iridescência Estática (*Static Sheen Test*)**

- 1 profissional (engenheiro de fluidos de perfuração) para realização do teste, sendo funcionário da empresa fornecedora de fluidos de perfuração;
- 1 profissional para interpretação do resultado do teste e tomada de decisão quanto ao descarte ou não do fluido de perfuração de base aquosa excedente, podendo ser o mesmo profissional da atividade acima.

Todos os profissionais a serem selecionados futuramente para a execução das diversas etapas deste projeto de monitoramento serão devidamente qualificados e reconhecidos nas funções a serem exercidas.

11. Cronograma Físico

A seguir será apresentado o cronograma físico detalhado do monitoramento ambiental da perfuração de cada um dos poços no Campo de Xerelete. Tendo em vista o cronograma de atividades apresentado no item II.2 (Caracterização da Atividade), o presente projeto de monitoramento será implementado segundo a figura a seguir.

	Mês 1	Mês 2	Mês 3
Perfuração do poço	█	█	█
Amostragem de fluido usado para caracterização física, química, físico-química e ecotoxicológica	█	█	█
Realização do teste de Iridescência Estática (<i>Static Sheen Test</i>) e /ou RPE (quando aplicável)	█	█	█
Realização do ensaio de retorta – durante a perfuração com fluido de base não aquosa	█	█	█
Análise granulométrica e de metais do cascalho (Fases perfuradas com riser)	█	█	█

FIGURA II.10.1.1-4. Cronograma das atividades de monitoramento de cascalho e fluido de perfuração, Campo de Xerelete

12. Acompanhamento e Avaliação

Após a implementação do projeto e, depois de 60 dias do término da atividade de perfuração, como parte do processo de licenciamento, será emitido um “Relatório Final de Avaliação do Projeto” sobre a atividade de monitoramento em questão, constituindo a última etapa deste projeto.

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 e sobre as atividades de perfuração *offshore*.

13. Responsável pela Implementação do Projeto

A responsabilidade final pelo planejamento, programação e implementação deste Projeto é da empresa responsável pela operação no Campo de Xerelete – TOTAL . A empresa estará encarregada, diretamente, pela logística necessária para o desenvolvimento do projeto, informando as datas das fases de perfuração conforme cronograma físico proposto.

Na alternativa de contratação de serviços de terceiros, a TOTAL ficará responsável pelo fornecimento, para a equipe executora, de todas as informações relativas ao cronograma de perfuração e suas fases de execução,

de forma a possibilitar um eficiente monitoramento ambiental das atividades realizadas no Campo de Xerelete.

14. Bibliografia

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), (2005), Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda - NBR 15.308, Rio de Janeiro, ABNT.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), (2006), Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica - NBR 15.350, Rio de Janeiro, ABNT.

EPA 40: Protection of Environmental - Part 435 - Oil and Gas Extraction Point Source Category.

EPA 40: Protection of Environmental - Part 435 - Oil and Gas Extraction Point Source Category - Appendix 7 to Subpart A of Part 435 – Retort Test.

MUEHE, D., 1994. Geomorfologia Costeira. In: Guerra, A. J. T. & Cunha, S. P. (Editores), Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. Editora Bertran, Rio de Janeiro.

SHEPARD, F.P. 1948. Submarine Geology, Harper & Row, New York. 348 pp.

15. Responsável Técnico

O responsável técnico pela elaboração do Projeto de Monitoramento de Cascalho e Fluido de Perfuração é:

NOME	REGISTRO DE CLASSE	REGISTRO MMA/IBAMA	ASSINATURA
Ana Cristina Cupelo Oceanógrafa – UERJ MSc Oceanografia - USP	NA	198769	