

II.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.3.1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSO DE PERFURAÇÃO

A. Caracterização das Etapas do Processo de Perfuração

A atividade prevista no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos, seguirá o processo típico de perfuração e suas etapas, como descritos por BOURGOYNE *et al.* (1991), ECONOMIDES *et al.* (1998) e THOMAS (2001), por meio dos principais sistemas que compõem uma sonda rotativa (sistemas de força, de suspensão, rotativo, de circulação de lama, de segurança e de controle do poço). As características tecnológicas operacionais a serem empregadas no processo da perfuração dos poços são consideradas típicas (padrão).

A CGPEG, através do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N° 017/2016, para a elaboração do presente Estudo Ambiental de Perfuração (EAP), solicita a caracterização de todas as etapas do processo apenas no caso de uma perfuração atípica, com características tecnológicas muito especiais. Portanto, neste documento são apresentadas somente as informações específicas dos poços a serem perfurados, tais como a caracterização das fases de perfuração, além das operações complementares, procedimentos de desativação, condições para uso e descarte de fluidos de perfuração, fluidos complementares e pastas de cimento e geração de cascalho.

Conforme apresentado no **Capítulo II.2** deste EAP, a Statoil tem previsão de perfurar sete (07) poços exploratórios no Bloco BM-S-8, em lâminas d'água entre 1.900 e 2.250 m.

Os poços exploratórios estão sendo planejados para serem perfurados em quatro fases de acordo com o projeto de poço único apresentado na **Figura II.3.1.1**.

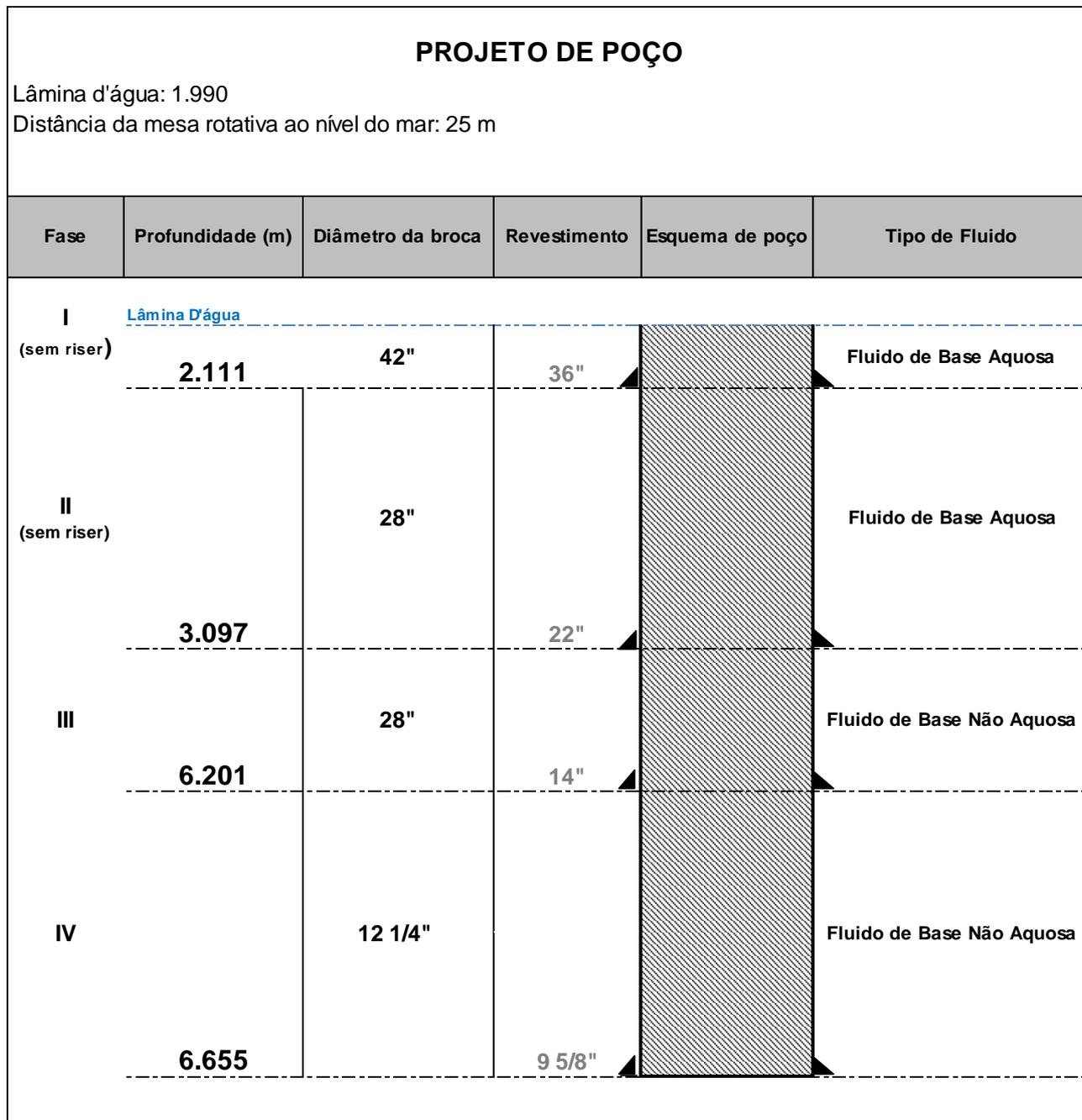


FIGURA II.3.1.1 – Esquema de Poço

As duas primeiras fases (42" e 28") serão perfuradas sem a presença de *riser*, não havendo retorno de cascalho e fluido de perfuração para a superfície, utilizando-se fluidos de perfuração de base aquosa. Nessas fases, os revestimentos de 36" e 22" serão assentados respectivamente a 2.111m e 3.097m TVD. O fluido de perfuração será bombeado para o interior do poço através da coluna de perfuração, retornando diretamente para o fundo do mar pelo espaço anular formado entre a coluna e as paredes do condutor. Em seguida, ao final da perfuração da última seção sem *riser*, serão instalados o *riser* e o BOP, o qual será previamente testado.

A terceira fase será perfurada utilizando-se broca de 18,125” até a profundidade de 6.201 m, seguido da cimentação do revestimento de 14”. A quarta e última fase será perfurada utilizando-se broca de 12,25” até 6.655 m de profundidade, seguido da cimentação do revestimento de 10 3/4”. Nestas fases, perfuradas com *riser*, haverá o retorno do fluido de perfuração carreando os cascalhos para a unidade. Ao chegar à unidade de perfuração, o fluido será separado do cascalho pelo Sistema de Controles de Sólidos (SCS), detalhado no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC). Nestas fases, será utilizado preferencialmente um fluido de perfuração de base não aquosa.

B. Operações Complementares Previstas

As operações complementares previstas para a atividade de perfuração a ser realizada e respectivos cuidados ambientais a serem tomados para a realização de cada operação são apresentados a seguir na **Tabela II.3.1.1**.

TABELA II.3.1.1 – Operações complementares previstas para a atividade de perfuração no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos.

Operação	Descrição Geral	Cuidados ambientais a serem tomados
Perfilagem	<p>A perfilagem será realizada com o objetivo de obter informações geológicas, do poço e das propriedades mecânicas do processo de perfuração da operação em tempo real. Os perfis poderão ser tomados a cabo, logo após a perfuração e também poderão ser tomados <i>logging while drilling</i> (LWD) termo comumente usado na indústria. Para o caso de LWD os equipamentos são corridos juntamente com a coluna de perfuração.</p> <p>Os métodos abaixo são os mais frequentes na indústria e poderão ser utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidade: mede a densidade aparente das rochas. Permite estimar a porosidade das rochas dos reservatórios; • Neutrônico: mede o índice de hidrogênio nas rochas, no espaço poroso, onde se tem petróleo, gás ou água. Assim sendo, o neutrônico é um perfil que dá a medida da porosidade; • Raios Gama: detecta a radioatividade da formação geológica e aplica-se na identificação litológica, como indicador de argilosidade, na análise sedimentológica e na correlação geológica; • Resistividade: o perfil de resistividade identifica, principalmente, o tipo de fluido presente no espaço poroso do reservatório, permitindo estimar a saturação de água/óleo do mesmo; • Sônico: mede a diferença nos tempos de trânsito de uma onda mecânica através das rochas e é utilizado para estimativa da densidade da rocha e sua porosidade. 	<p>Todos os materiais e equipamentos utilizados na realização destas operações serão previamente inspecionados de modo a verificar se estes atendem às especificações para as condições de trabalho esperadas: pressão, temperatura, vazão, esforços de tração, fluidos com componentes agressivos, etc.</p> <p>O responsável pelo monitoramento da operação deverá dispor das informações sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) o intervalo a ser perfilado ou amostrado, (ii) o revestimento do poço, (iii) o tipo de cimentação, (iv) a geologia do poço e (iv) os equipamentos de perfilagem.
Completação de Poços	<p>A completção dos poços perfurados poderá ser realizada durante a fase de teste das formações encontradas (teste de formação – DST).</p>	<p>Todos os fluidos de completção (fluidos complementares) serão devidamente monitorados de acordo com as diretrizes previstas no PMFC</p>
Teste de Formação	<p>Caso seja comprovada a existência de acumulações de hidrocarbonetos, os poços poderão ser testados, com a finalidade de avaliação do reservatório. A operação será realizada objetivando a segurança operacional e em conformidade com os requisitos da ANP. É prevista a reentrada no poço 3-SPS-104DA-SPS (perfurado em campanha exploratória anterior) para realização de teste de formação de curta duração</p>	<p>Utilização de equipamentos de fundo para controle de vazão do fluido e equipamentos de superfície responsáveis pelo controle, medição, queima e recolhimento dos hidrocarbonetos produzidos.</p> <p>Caso seja necessária a utilização de fluidos de estimulação (ácida ou hidráulica), os mesmos seguirão as diretrizes estabelecidas no processo Administrativo de Fluidos da Statoil</p>
Tamponamento e Abandono	<p>Os poços serão abandonados conforme as recomendações e exigências da Portaria ANP nº 25, de 06/03/2002 ou conforme o que for estabelecido no Regulamento Técnico SGIP – Sistema de Gerenciamento da Integridade dos Poços, ora em elaboração.</p> <p>Procedimentos adotados para o abandono dos poços encontram-se no <i>item C – Procedimentos Adotados para Desativação</i> da Atividade desta seção.</p>	<p>Operações deverão seguir o Regulamento Técnico Nº 25/2002 da ANP, conforme descrito no Item C, a seguir.</p>

C. Procedimentos Adotados para a Desativação da Atividade

O abandono de um poço compreende a série de operações destinadas a restaurar o isolamento entre os diferentes intervalos permeáveis, podendo ser permanente ou temporário. A Statoil se compromete a proceder com o abandono dos poços perfurados de acordo com o Regulamento Técnico N° 25/2002 da ANP (Procedimentos a serem Adotados no Abandono de Poços de Petróleo e/ou Gás) e com a Resolução ANP N° 25/14 (Procedimentos a serem adotados na Devolução de Áreas na Fase de Exploração).

Os regulamentos citados disciplinam os procedimentos a serem adotados no abandono dos poços, de maneira a assegurar o perfeito isolamento das zonas de petróleo e/ou gás e também dos aquíferos existentes, prevenindo:

- I – a migração dos fluidos entre as formações seja pelo poço ou pelo espaço anular entre o poço e o revestimento; e
- II – a migração de fluidos até a superfície do terreno ou do fundo do mar.

O abandono dos poços dependerá dos resultados da perfuração. Se os resultados forem negativos, o abandono será permanente. Se os resultados forem positivos, o abandono poderá ser temporário.

D. Identificação e Descrição Sucinta da Infraestrutura de Apoio

- **Base de Apoio**

A base de apoio terrestre para dar suporte à atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos, será a Brasco Logística Offshore, localizada em Niterói- RJ, a uma distância de aproximadamente 300 km do Bloco BM-S-8.

Esta base terá como principal função proporcionar a logística de apoio para operações de abastecimento de combustíveis, trocas de tripulação das embarcações de apoio e para armazenamento de insumos, materiais e equipamentos necessários à atividade de perfuração. A base será ainda utilizada para a transferência dos resíduos gerados durante a perfuração, que serão transportados pelos barcos apoio, e receberão disposição final por empresas terceirizadas.

Para o apoio logístico (transporte de materiais, transporte de resíduos, etc.) às atividades de perfuração serão utilizadas duas embarcações de apoio. A estimativa de tráfego de embarcações entre a base de apoio marítimo e o Bloco BM-S-8 é de duas viagens semanais para cada embarcação.

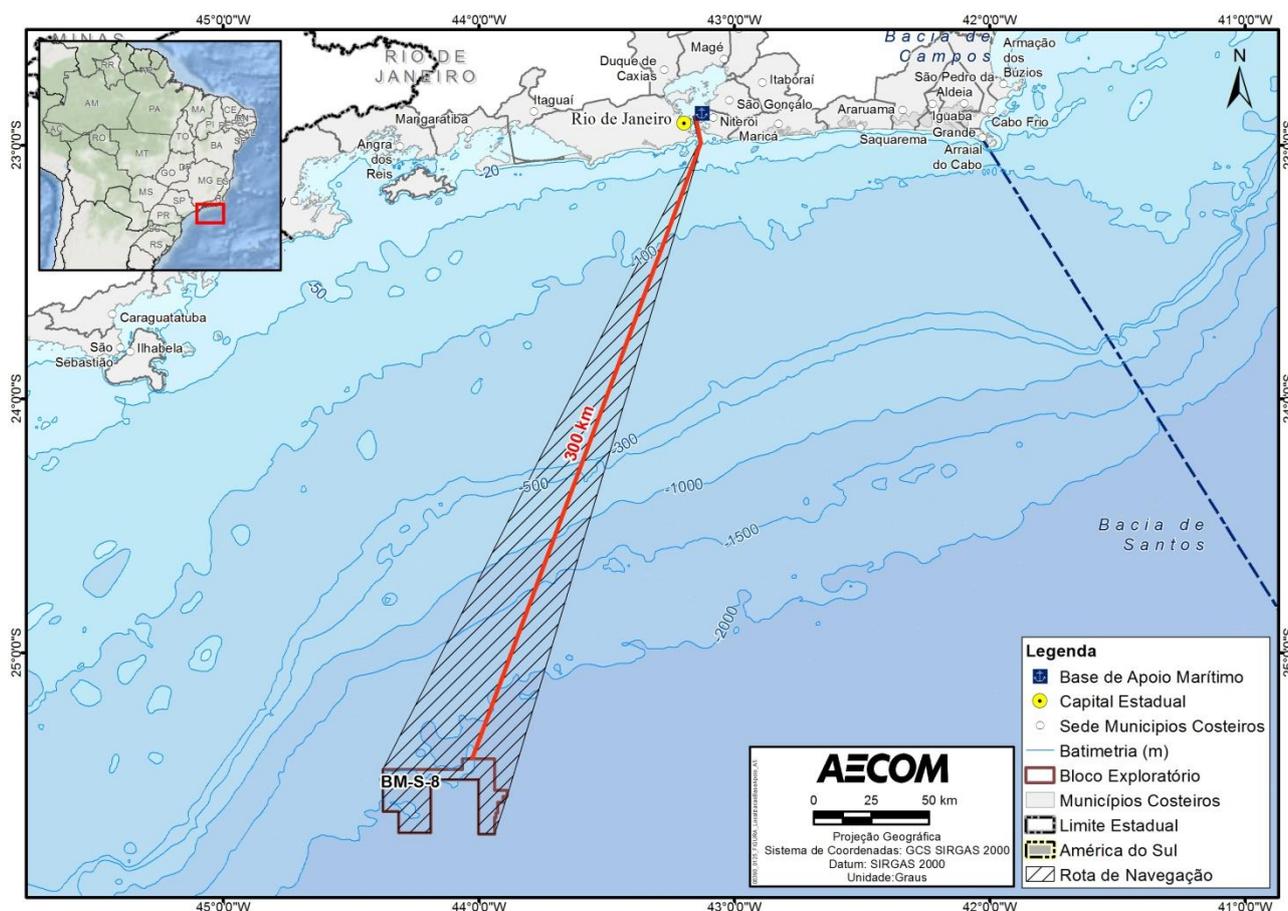


FIGURA II.3.1.2 – Rota Estimada das embarcações de apoio até o Bloco BM-S-8, Bacia de Santos.

- **Base Aérea**

O Aeroporto de Jacarepaguá – Roberto Marinho/RJ será utilizado como infraestrutura de apoio aéreo durante a realização da atividade no Bloco BM-S-8. O Aeroporto de Jacarepaguá é operado pela INFRAERO e está localizado na Av. Ayrton Senna, 2541 – Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, distante 33,5 km do centro da cidade. A **Tabela II.3.1.2** apresenta as instalações do complexo aeroportuário.

TABELA II.3.1.2 – Instalações do Complexo Aeroportuário de Jacarepaguá/RJ.

Sítio aeroportuário	Área de 1.192 milhão de m ²
Pátio das aeronaves	Área 46.900 m ²
Pista	Dimensões: 900 m x 30 m
Passageiros - Capacidade/Ano	Capacidade/ano: 0,4 milhão
Estacionamento de veículos	Capacidade: 100 vagas

O transporte de passageiros para a unidade de perfuração ocorrerá a partir de voos de helicópteros. Estão previstos inicialmente voos diários para o transporte de passageiros. A rota estimada que a aeronave realizará entre o aeroporto e a área do bloco é apresentada na **Figura II.3.1.3**.

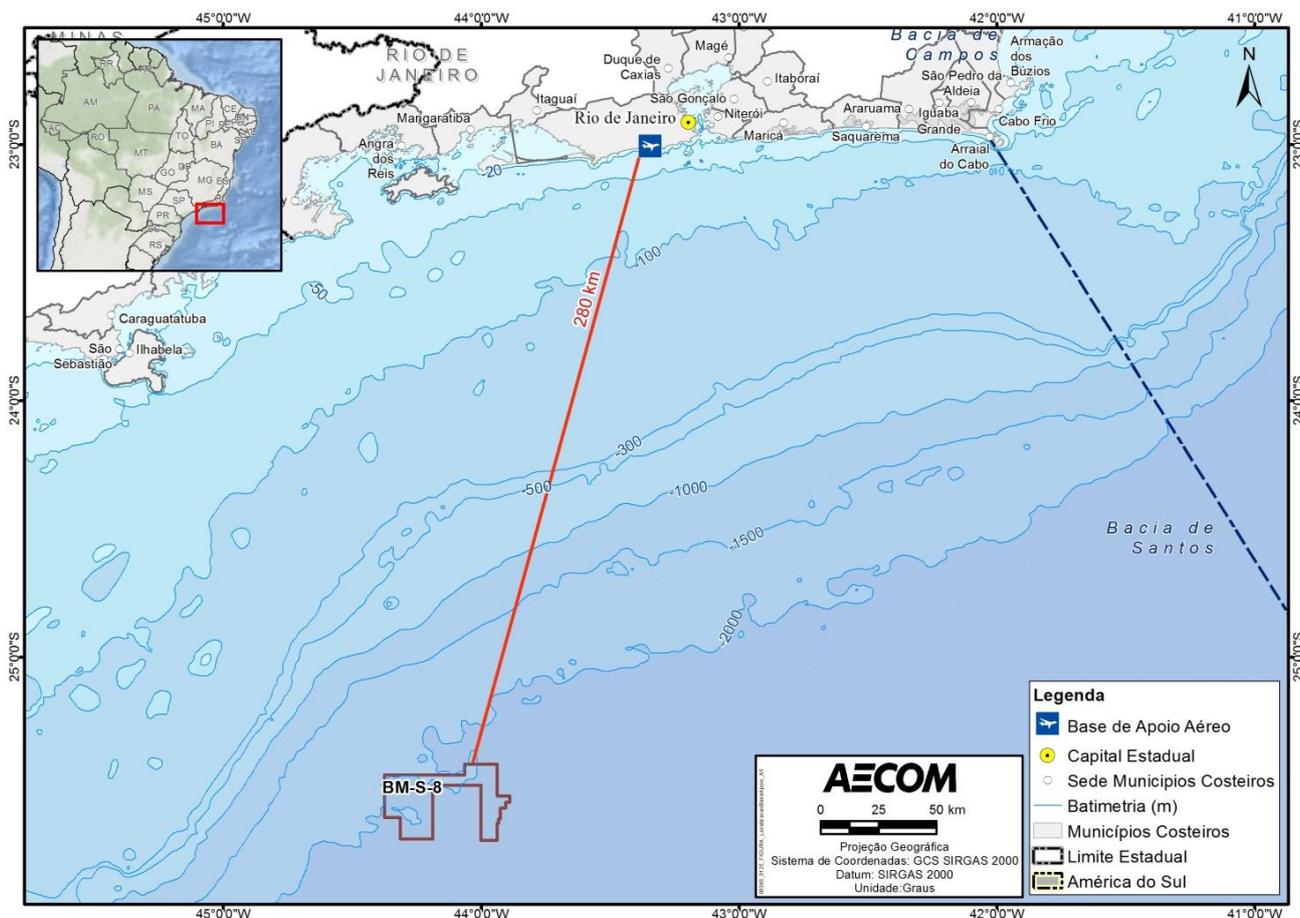


FIGURA II.3.1.3 – Rota Estimada da aeronave até o Bloco BM-S-8, Bacia de Santos.

II.3.2. INFORMAÇÕES ACERCA DAS CONDIÇÕES PARA USO E DESCARTE DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, FLUIDOS COMPLEMENTARES E PASTAS DE CIMENTO PREVISTOS NA ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO

A. Tipos de Fluidos Passíveis de Serem Utilizados no Decorrer da Atividade

Conforme apresentado previamente, para a atividade de perfuração dos sete (07) poços no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos, será adotado um projeto de poço único, definido de forma conservadora. As fases a serem perfuradas sem *riser* (Fases I e II) utilizarão fluidos de perfuração de base aquosa. Nas demais fases do poço, a serem perfuradas com *riser*, serão utilizados preferencialmente fluidos de base não aquosa, mas fluidos de perfuração de base aquosa também poderão ser utilizados.

B. Procedimentos de Controle de Uso, Descarte e Monitoramento dos Fluidos e Efluentes

Os procedimentos adotados para o controle de uso, descarte e monitoramento dos fluidos utilizados e efluentes gerados na perfuração do Bloco BM-S-8 estão detalhados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades da Statoil no Brasil. O referido PMFC foi elaborado em conformidade com as diretrizes do IBAMA recebidas através do PAR. 02022.000365/2015-04 COEXP/IBAMA, sendo aprovado em 07 de novembro de 2016 através do Ofício 02022.002948/2016-97 CGPEG/IBAMA, após a análise da revisão 04 do mesmo.

C. Volumetria Estimada de Fluidos Utilizados e de Cascalho Gerado

As estimativas de volumetrias de descarte de cascalhos, fluidos de perfuração, fluidos complementares e pastas de cimento previstas durante a perfuração no Bloco BM-S-8 na Bacia de Santos baseiam-se em um projeto de poço único e são apresentadas nas Tabelas II.3.2.1 a II.3.2.4.

TABELA II.3.2.1 – Volumetria de Cascalhos (m³).

Fase	Diâmetro da broca (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Intervalo (m)	Inclinação (°)	Volume de cascalho gerado (m ³)	Volume de cascalho descartado ao mar (m ³)
I	42	46,01	2.015 – 2.111	0	103	103
II	28	30,67	2.111 – 3.097	0	470	470
III	18,125	19,44	3.097 – 6.201	0	594	594
IV	12,25	12,85	6.201 – 6.655	0	38	38

*Profundidade levando-se em consideração a distância entre o fundo do mar e a mesa rotativa, 1.990m de lâmina d'água de referência e 25m *do air gap*.

TABELA II.3.2.2 – Volumetria de Fluidos de Perfuração (m³).

Fase	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Volume de Fluido descartado ao mar (Final da Fase) (m ³)	Volume de Fluido descartado ao mar aderido ao cascalho (m ³)
I	46,01	50	101
II	30,67	50	1.338
III	19,44	0	133
IV	12,85	0	9

TABELA II.3.2.3 – Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares.

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m ³)	Forma de destinação*
Hi-Vis Pills	Limpeza do poço	I, II, III e IV	1.087	Mar*
Pad mud	Estabilidade do poço	I e II	1.133	Mar*
Salmoura	Perfuração em zonas de sal em seções sem <i>riser</i>	II	377	Mar*

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m ³)	Forma de destinação*
Saturada				
LCM pills	Combate à Perda de Circulação	I, II, III e IV	70	Mar*/Poço
Espaçadores	Separação da água do mar do cimento/ Deslocamento para FPBNA	II, III e IV	200	Mar*/Terra
Salmoura	Fluido de completação para o Teste de Formação	IV	1.542	Mar/Poço/Terra

*Nas seções sem riser (I e II), o descarte ocorre no leito marinho.

TABELA II.3.2.4 – Volumetria (m³) e Destinação de Pastas de Cimento – Poço Tipo-1 (Pré-Sal).

Fluido	Seção em que será utilizado	Volume estimado por poço (m ³)	Forma de destinação
Cimento Classe G	Revestimento	341	Mar*/Poço
	Abandono	19	Poço

*Reitera-se que nas Fases I, e II, perfuradas sem *riser*, não há retorno de fluido/cimento à superfície. A destinação ao mar indicada significa o excesso de cimento que transborda no leito marinho na operação de cimentação do revestimento de superfície, o que garante a segurança e estabilidade da cabeça de poço.

D. Sistema de Filtros

De forma a evitar a descarga sólidos a granel, existe a bordo do navio sonda ENSCO DS-4 um sistema de coletores e filtros (*dust collectors*) responsável por capturar as partículas que podem ser liberadas para a atmosfera durante as operações de transferência desse material das embarcações de apoio para a unidade de perfuração e no preparo do cimento a ser utilizado na etapa de cimentação.

No total existem quatro coletores com capacidade de recolhimento individual de 2,0 m³, que são responsáveis pela captura de partículas do material a granel, dos quais três estão localizados no sistema de recebimento e armazenamento de granéis (sendo um para o recolhimento de barita, um para bentonita e um para o recolhimento de cimento) e um está localizado na unidade de cimentação. Todos os coletores são equipados com uma válvula de alívio e um sensor, responsável por indicar o nível de preenchimento de material (indica quando o coletor está cheio, ou seja, próximo de atingir sua capacidade máxima de recolhimento). Quando atingem esse limite, os coletores podem ser esvaziados manualmente.

E. Produtos Químicos

As informações sobre todos os produtos químicos previstos para ser utilizados nas formulações de fluidos de perfuração, fluidos complementares e pastas de cimento a serem utilizados nas atividades de perfuração no Bloco BM-S-8 estão inseridos no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares da Statoil (Processo nº 02022.000710/2011-78).