

II.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.3.1. Descrição Geral do Processo de Perfuração

A) Descrição das Etapas do Processo de Perfuração

A atividade prevista no Bloco C-M-541, na Bacia de Campos, 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 CGMAC, através do Termo de Referência SEI Nº 7284259, 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 TOTAL tem previsão de perfurar 2 (dois) poços exploratórios no Bloco C-M-541, em lâminas d'água acima de 3.000 m, com possibilidade de perfuração de três poços adicionais, a depender do resultado dos dois primeiros poços.

Os poços exploratórios serão verticais e estão sendo planejados para serem perfurados em seis fases, conforme o discriminado na **Tabela II.3 - 1**. O projeto de poço único encontra-se apresentado na **Figura II.3 - 1**.

Tabela II.3 - 1: Caracterização das fases de perfuração dos poços

Fase de Perfuração	Caracterização
I	Perfurada e alargada para 42" e revestida e cimentada com um tubo condutor de 36"
II	Perfurada em 26" e revestida e cimentada com revestimento de superfície de 22"
III	Perfurada e alargada para 22" e revestida e cimentada com revestimento tipo <i>liner</i> de 17 7/8"
IV	Perfurada em 16 ½" e revestida e cimentada com revestimento de 13 5/8"
V	Perfurada em 12 ¼" e revestida e cimentada com revestimento de 10 3/4"
VI	Perfurada em 8 ½". Fase final do poço.

Há a previsão de uma contingência, com um revestimento tipo *liner*, de 16", que pode ser instalado após a descida do revestimento, também do tipo *liner*, de 17 7/8", caso haja alguma necessidade operacional. Porém isto não faz parte da arquitetura base dos poços.

As fases I e II, por serem perfuradas antes da instalação do *riser* e BOP, são fases sem retorno para a superfície, de forma que os cascalhos e fluidos de base aquosa retornarão diretamente para o fundo do mar. Já para as fases subsequentes, de III a VI, está também prevista a utilização de fluido base aquosa, com retorno deste fluido e dos cascalhos para a superfície. Opcionalmente, porém, em caso de contingência, poderá ser utilizado fluido de perfuração de base não aquosa. 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).

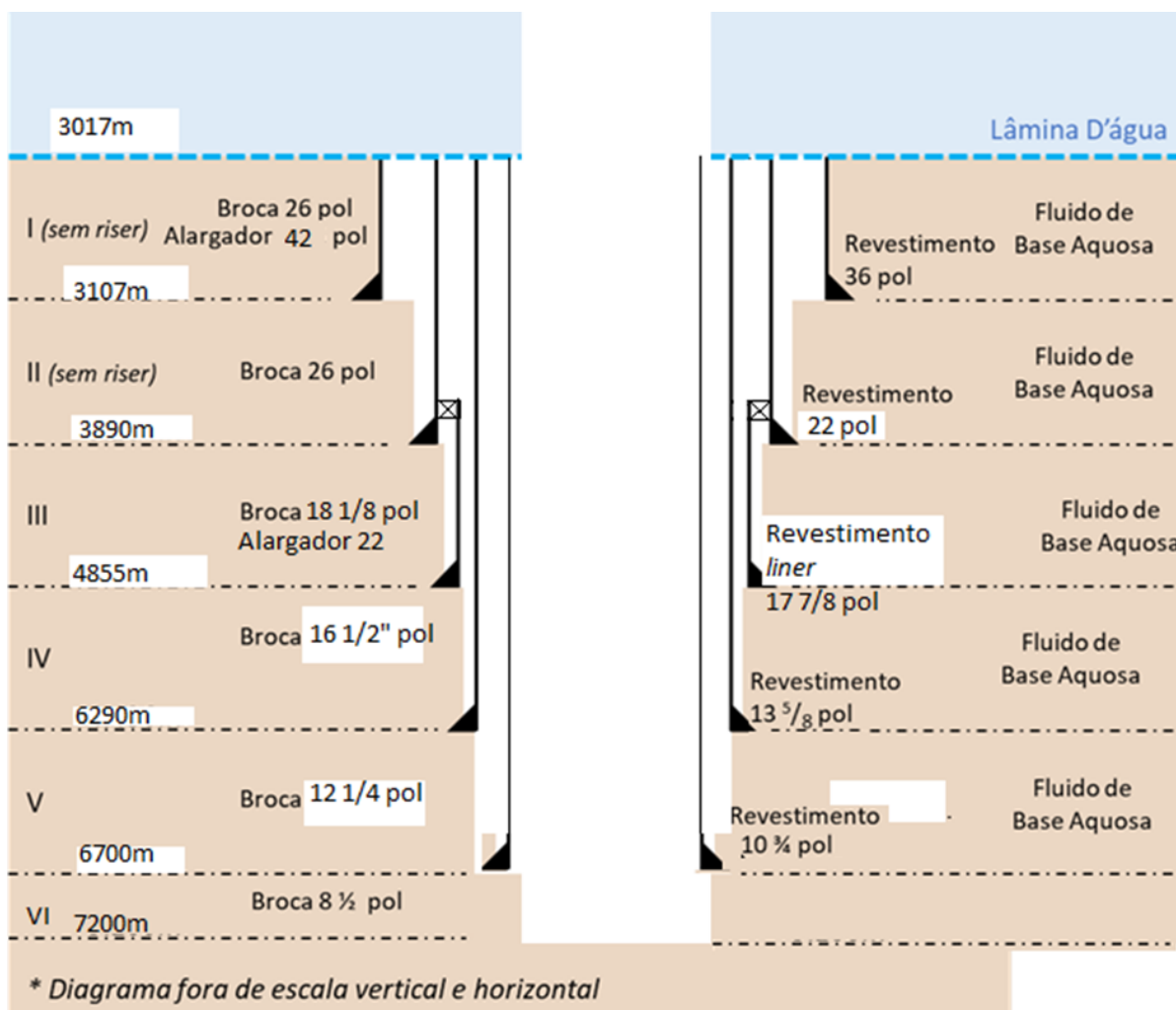


Figura II.3 - 1: Esquema de poço

B) Operações Complementares Previstas

As operações complementares previstas para as atividades de perfuração no Bloco C-M-541 e os cuidados ambientais a serem tomados para a realização de cada operação encontram-se apresentados na Tabela II.3 - 2.

Tabela II.3 - 2: Operações complementares e cuidados ambientais previstos – Bloco C-M-541, Bacia de Campos

Operação Complementar	Descrição	Cuidados Ambientais
Perfilagem	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.	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. O responsável pelo monitoramento da operação deverá dispor das informações sobre: (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.
Amostragem de Rochas	Amostras de rocha podem ser coletadas para caracterizar as formações geológicas na forma de cascalhos, testemunho da parede do poço e testemunho convencional. O testemunho convencional pode ser realizado diretamente ou como contorno/desvio para o poço primário.	Todos os materiais e equipamentos utilizados para realizar essas operações devem ser inspecionados com antecedência para verificar se atendem às especificações para as condições de trabalho previstas.
Teste de Formação	Caso seja comprovada a ocorrência dos hidrocarbonetos, poderá ser realizado um teste da formação em poço aberto, com a finalidade de avaliar a capacidade de produção do reservatório, coletar amostras dos hidrocarbonetos para futuras análises e avaliar a extensão do reservatório conectada ao poço. O poço será testado por meio de uma coluna de Teste de Formação (em inglês, <i>Drill Stem Test</i>), em conjunto com uma árvore submarina de teste (em inglês, <i>Subsea Test Tree</i>) para segurança das operações. Também será utilizado um separador de teste na sonda e queimador (em inglês, <i>well test separator and burner</i>). O objetivo deste teste será minimizar as incertezas de superfície em termos de volume, extensão de reservatório e conectividade, tipo e variação de fluido; visando, assim, dar suporte às decisões de avaliação do campo. Não há expectativa de produção de água durante a realização do DST, somente óleo e gás.	Uso de equipamentos de fundo para controle de vazão do fluido e equipamentos de superfície que permitirão controlar, medir, queimar e recolher os hidrocarbonetos produzidos durante o teste. Caso seja necessária a utilização de fluidos de estimulação (ácida ou hidráulicos), eles seguirão os procedimentos estabelecidos nos manuais e diretrizes da TOTAL. As operações serão executadas em conformidade com todos os requisitos da ANP

Tabela II.3 - 2: Operações complementares e cuidados ambientais previstos – Bloco C-M-541, Bacia de Campos

Operação Complementar	Descrição	Cuidados Ambientais
Tamponamento e Abandono Temporário ou Permanente	<p>O poço será suspenso ou abandonado com dois tampões de cimento para isolamento da eventual zona produtora, respeitando as exigências de abandono do Sistema de Gerenciamento da Integridade dos Poços SGIP da ANP, e os manuais internos do Grupo Total.</p> <p>Um Manômetro Permanente de Fundo (em inglês, PDG <i>Permanent Downhole Gauge</i>) pode ser instalado considerando futuras necessidades de monitoramento.</p>	As operações irão seguir o regulamento técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP) – Resolução ANP nº 46/2016, e os procedimentos estabelecidos pela Total do Brasil.

C) Procedimentos a serem adotados para a Desativação da Atividade

Os procedimentos a serem adotados para a desativação da atividade, incluindo a instalação de equipamentos e/ou tampões para o abandono permanente ou temporário dos poços perfurados, estarão de acordo com a Resolução ANP nº 46 de 2016, que aprova o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural.

O regulamento citado disciplina os procedimentos a serem adotados no abandono dos poços, de maneira a assegurar o isolamento das zonas de petróleo e/ou gás e, também, dos aquíferos existentes.

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) Infraestrutura de Apoio

➤ Base de Apoio Marítimo

A base de apoio 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 de apoio, e receberão disposição final por empresas terceirizadas, devidamente licenciadas.

Existem duas possibilidades de base logística para suporte à atividade: o Porto do Açu, localizado no município de São João da Barra (RJ), a aproximadamente 210 km do bloco, e a Brasco-Caju, localizada no município do Rio de Janeiro/RJ, a cerca de 340 km do bloco.

Para suporte marítimo, está prevista a utilização de duas embarcações de apoio do tipo PSV, que circularão entre a área do empreendimento e a base de apoio, com uma frequência de cerca de 22 viagens mensais (11 viagens de ida e volta).

A **Figura II.3 - 2** apresenta a rota estimada entre o Bloco BM-C-541 e as bases marítimas previstas.

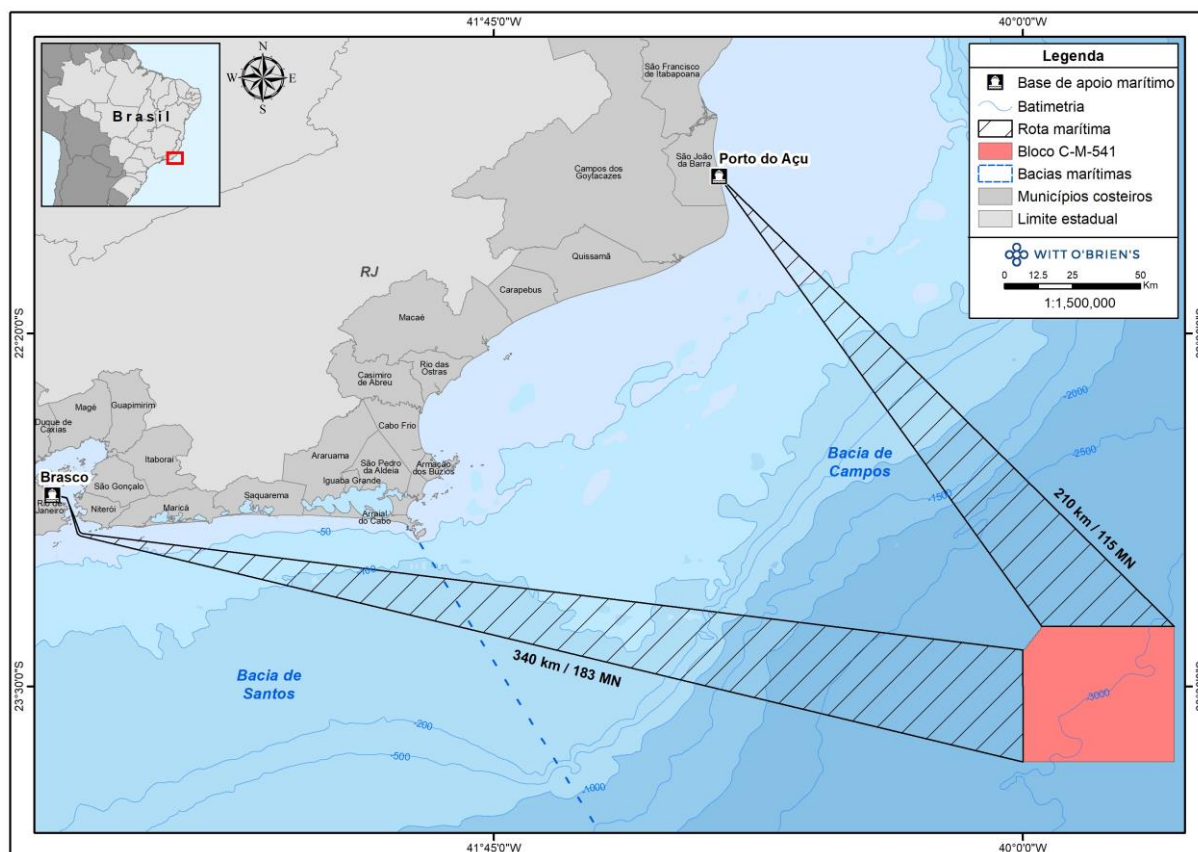


Figura II.3 - 2: Rota estimada das embarcações de apoio até o Bloco C-M-541, Bacia de Campos

➤ Base de Apoio Aéreo

Para base de suporte aéreo poderá ser utilizado o Aeroporto de Cabo Frio, no município de Cabo Frio/RJ, para apoio primário, ou ainda o Heliponto de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes/RJ, ou o Aeroporto de Macaé/RJ, para apoio secundário.

O transporte de passageiros para a unidade de perfuração ocorrerá a partir de voos de helicópteros. Estão previstos, inicialmente, até 24 voos de ida e volta mensais para o transporte de passageiros.

A **Figura II.3 - 3** apresenta a rota estimada entre o Bloco C-M-541 e as bases aéreas previstas.

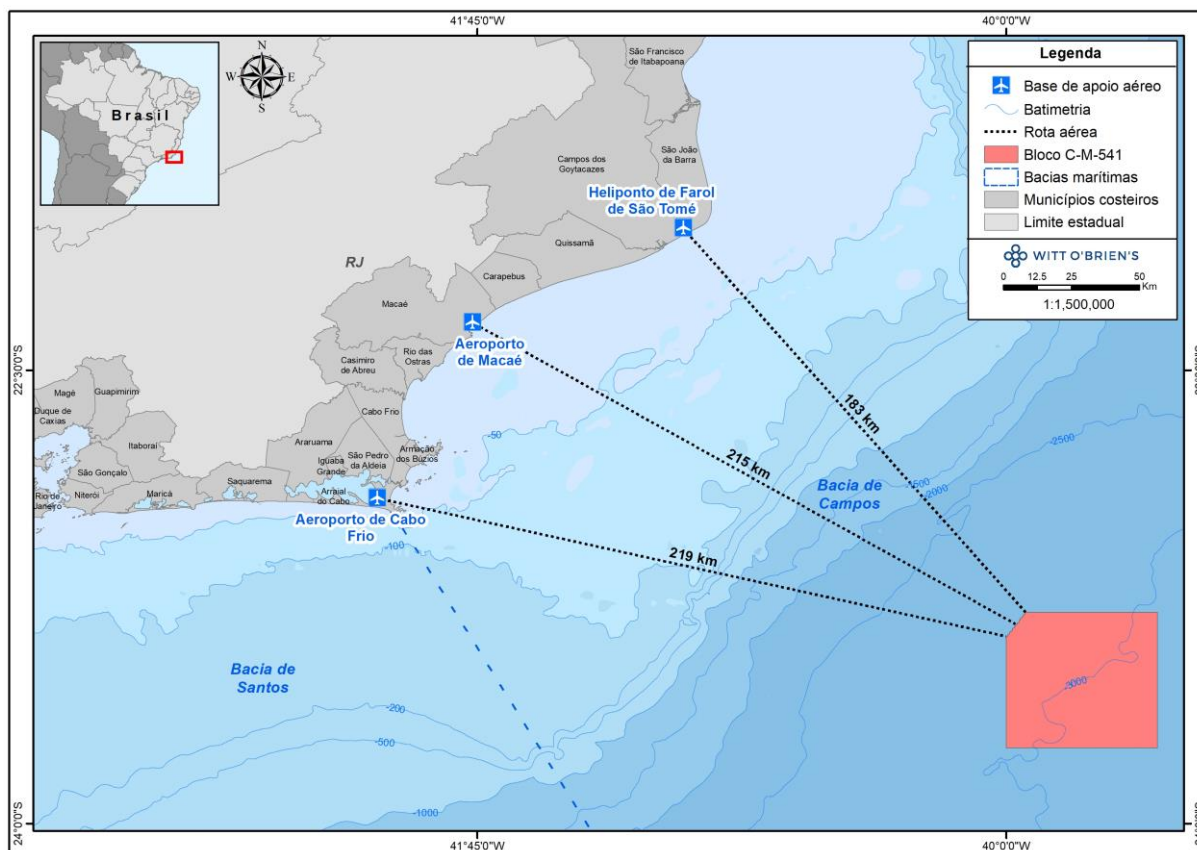


Figura II.3 - 3: Rota estimada das aeronaves até o Bloco C-M-541, Bacia de Campos

II.3.2. Condições para Uso e Descarte de Fluidos de Perfuração, Fluidos Complementares e Pastas de Cimento

A Atividade de Perfuração Marítima no Bloco C-M-541, Bacia de Campos, irá seguir as diretrizes do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC), elaborado em consonância com o documento SEI 5533803, encaminhado através do Despacho nº 5540547/2019-GABIN (SEI 5540547). O PMFC é parte integrante do Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares (Processo nº 02022.000839/2013-48), que rege o uso e descarte de fluidos de perfuração e complementares, cascalhos e pastas de cimento da Total E&P do Brasil Ltda.

O endereço eletrônico no sítio do IBAMA https://sei.ibama.gov.br/processo_acesso_externo_consulta.php?id_acesso_externo=149828&id_or_gao_acesso_externo=0&infra_hash=e95717ab6e8eb0f68f32ef06cd09d0f8) dá acesso às informações do Processo Administrativo de Fluidos e ao PMFC da Total E&P do Brasil Ltda.

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

Conforme apresentado previamente, para a atividade de perfuração dos poços exploratórios previstos no Bloco C-M-541 (Bacia de Campos), será adotado um projeto de poço de seis fases. As fases a serem perfuradas sem *riser* (Fases I e II) utilizarão fluidos de perfuração de base aquosa. Nas demais fases, a TOTAL também planeja utilizar fluidos de perfuração de base aquosa, porém poderá vir a usar fluidos de perfuração de base não aquosa, contingencialmente.

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 Atividade de Perfuração Marítima de Poços no Bloco C-M-541 estão detalhados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades TOTAL no Brasil, e no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Perfuração (PGRAP) específico para a atividade em questão.

Conforme dito anteriormente, o referido PMFC foi elaborado em consonância com as “Diretrizes para o uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de poços exploração e produção de petróleo e gás natural” (SEI nº 5533803), publicado pela Presidência do IBAMA, conforme Despacho nº 5540547/2019-GABIN (SEI nº 5540547). A última versão do PMFC foi encaminhada em 23/07/2020, através da Carta Nº 0468-20 TEPBR-HSE, e está no aguardo de aprovação.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração (PGRAP), no Bloco C-M-541, também foi elaborado em conformidade com as diretrizes encaminhadas através do Despacho nº 5540547/2019-GABIN (SEI 5540547) e o documento SEI 5533803, e é apresentado no item II.11.4 deste EAP.

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 C-M-541, na Bacia Campos, baseiam-se em um projeto de poço de seis fases.

As tabelas apresentadas a seguir (**Tabela II.3 - 3 a Tabela II.3 - 9**) apresentam as volumetrias estimadas para o projeto de poço previsto, considerando as duas opções de fluido – fluido de base aquosa e fluido de base não aquosa.

Opção 1 - Fluido de Base Aquosa (FPBA) nas Fases com Riser

Tabela II.3 - 3: Volumetria de Cascalhos (m³) – Opção 1: Fluido de Base Aquosa (FPBA).

Fase	Diâmetro da broca (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Profundidade Inicial*- Final (m)	Comprimento da Fase (m)	Inclinação (°)	Volume de cascalho gerado por poço (m³)	Volume de cascalho descartado ao mar por poço (m³)
I	42	51	3.017 – 3.107	90	0	482	482
II	26	32	3.107 – 3.890	783	0	1.780	1.780
III	22	23	3.890 – 4.855	965	0	870	870
IV	16,5	19	4.855 – 6.290	1.435	0	1.283	1.283
V	12,25	13	6.290 – 6.700	410	0	100	100
VI	8 ½	9	6.700 – 7.200	500	0	128	0

*Profundidades em relação ao nível médio do mar.

Tabela II.3 - 4: Planilha de Volumetria de Fluidos de Perfuração (m³)– Opção 1: Fluido de Base Aquosa (FPBA).

Fase	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Volume de Fluido descartado ao mar por poço (Final da Fase) (m³)	Volume de Fluido descartado ao mar aderido ao cascalho por poço (m³)
I	51	400	
II	32	500	
III	23	1.000	300
IV	19	950	400
V	13	600	30
VI	9	600	0

Opção 2 - Fluido de Base Não Aquosa (FPBNA) nas Fases com Riser

Tabela II.3 - 5: Volumetria de Cascalhos (m³) – Opção 2: Fluido de Base Não Aquosa (FPBNA).

Fase	Diâmetro da broca (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Profundidade Inicial*- Final (m)	Comprimento da Fase (m)	Inclinação (°)	Volume de cascalho gerado por poço (m³)	Volume de cascalho descartado ao mar por poço (m³)
I FPBA	42	51	3.017 – 3.107	90	0	482	482
II FPBA	26	32	3.107 – 3.890	783	0	1.780	1.780
III	22	23	3.890 – 4.855	965	0	870	870
IV	16,5	19	4.855 – 6.290	1.435	0	1.283	1.283
V	12,25	13	6.290 – 6.700	410	0	100	100
VI	8 ½	9	6.700 – 7.200	500	0	128	0

*Profundidades em relação ao nível médio do mar.

Tabela II.3 - 6: Planilha de Volumetria de Fluidos de Perfuração (m³) – Opção 2: Fluido de Base Não Aquosa (FPBNA)

Fase	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Volume de Fluido descartado ao mar por poço (Final da Fase) (m³)	Volume de Fluido descartado ao mar aderido ao cascalho por poço (m³)
I	51	400	
II	32	500	
III	23	0	35
IV	19	0	50
V	13	0	4
VI	9	0	0

Fluidos Complementares

Tabela II.3 - 7: Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares de Base Aquosa (FCBA).

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Colchão Traçador	Traçador	I, II,	120	Mar
Colchão Espaçador I	Espaçador	I, II	200	Mar
Colchão Lavador I	Espaçador	I, II	200	Mar
Colchão Espaçador II	Espaçador	III, IV, V	200	Poço
Colchão Lavador II	Lavador	III, IV, V	200	Poço
Colchão Viscoso	Carreador	III, IV, V	200	Poço

Tabela II.3 - 8: Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares de Base Não Aquosa (FCBNA).

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Colchão Traçador FPBA	Traçador	I, II	120	Mar
Colchão Espaçador I FPBA	Espaçador	I, II	200	Mar
Colchão Lavador FPBA	Espaçador	I, II	200	Mar
Colchão Espaçador II	Espaçador	III, IV, V	200	Poço
Colchão Lavador	Lavador	III, IV, V	200	Poço
Salmoura	Espaçador	III, IV, V	200	Poço

Pastas de Cimento

Tabela II.3 - 9: Volumetria (m³) e Destinação de Pastas de Cimento.

Fluido	Seção em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Pasta de cimento leve	I, II	400	Mar
Pasta de cimento pesado	I, II	100	Mar
Pasta de cimento leve	III, IV, V, VI	200	Poço
Pasta de cimento pesado	III, IV, V, VI	700	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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURGOYNE Jr, A.T., MILLHEIM, K.K., CHENEVERT, M.E., YOUNG Jr, F.S. **Applied Drilling Engineering**. 2 ed. Richardson, Texas: Society of Petroleum Engineers, 1991.

ECONOMIDES, M. J.; WATTERS, L. T.; DUNN-NORMAN, S. 1998. **Petroleum Well Construction**. New York: John Wiley & Sons.

IBAMA, 2019. **SEI 5533803**: Diretrizes para uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos de perfuração marítima de poços de exploração e produção de petróleo e gás nas atividades de perfuração marítima de poços e produção de petróleo e gás.

IBAMA, 2019. **SEI 5540547**. Despacho nº 5540547/2019-GABIN.

THOMAS, J.E.; TRIGGIA, A. A.; CORREIA, C.A.; VEROTTI FILHO, C.; XAVIER, J.A.D.; MACHADO, J.C.V.; PAULA, J.L.; DE ROSSI, N.C.M.; PITOMBO, N.E.S.; GOUVEA, P.C.V.M.; CARVALHO, R.S. & BARRAGAN, R.V. 2001. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Thomas, J.E. (eds.) Ed. Interciência. PETROBRAS/Rio de Janeiro.