

II.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.3.1. Descrição Geral do Processo de Perfuração

A) Descrição das Etapas do Processo de Perfuração

As etapas de perfuração seguirão um processo típico, por meio dos principais sistemas que compõem uma unidade de perfuração: sistema de manuseio de cargas, sistema rotativo, sistema de circulação de fluido, sistema de controle de poço, sistema de monitoramento de poço e sistema de geração e transmissão de energia.

Conforme apresentado no Item II.2 deste EIA – Caracterização da Atividade, após a concessão da Licença de Operação para perfuração, está prevista a perfuração e completação de dois poços na Acumulação de Patola, no Bloco BM-S-40, em lâminas d'água entre 250 e 350 m - Patola-1 e Patola-2, com a possibilidade de perfuração de um poço contingencial.

Os poços estão planejados para serem perfurados de acordo com um projeto de poço para cada locação, com três fases cada. As informações sobre o projeto de poço para as locações Patola-1 e Patola-2 estão apresentadas no item II.2.

B) Operações Complementares Previstas

As operações complementares previstas para as atividades de perfuração e os cuidados ambientais relativos a cada operação são apresentados na tabela abaixo.

Tabela II.3 - 1: Operações complementares previstas para a atividade de perfuração na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40.

Operação Complementar	Descrição	Cuidados Ambientais
Perfilagem durante a perfuração	<i>Logging While Drilling (LWD)</i> : conjunto de ferramentas utilizadas para obter informações geológicas das formações durante a perfuração. Existem os perfis de raios gama, resistividade, sônico, densidade e neutrão, ressonância magnética, perfis de imagem, etc.	Todas as ferramentas serão previamente inspecionadas de modo a verificar se atendem às especificações para as condições de trabalho esperadas: pressão, temperatura, vazão, esforços de tração, etc.
Perfilagem a cabo	<i>Wireline Logging (WL)</i> : conjunto de ferramentas descidas à cabo após a perfuração para obter informações geológicas das formações no intervalo de interesse e correlacionar com os dados obtidos previamente pelo LWD.	Todas as ferramentas serão previamente inspecionadas de modo a verificar se atendem às especificações para as condições de trabalho esperadas: pressão, temperatura, vazão, esforços de tração, etc.
Acompanhamento geológico	Atividades do acompanhamento " <i>in-situ</i> ": descrição e análise de amostras de calha (cascalhos); amostragem da parede do poço; testemunho convencional etc.	Todos os materiais e equipamentos devem ser inspecionados com antecedência para verificar se atendem às condições de trabalho previstas.

Tabela II.3 - 1: Operações complementares previstas para a atividade de perfuração na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40.

Operação Complementar	Descrição	Cuidados Ambientais
Completação	Após a perfuração, o poço será completado e interligado à plataforma de produção. Não há previsão de produção de água da formação.	Uso de equipamentos para gerenciar a vazão de fluidos de poços e para controlar, medir, queimar e coletar hidrocarbonetos. As operações serão executadas em conformidade com todos os requisitos legais aplicáveis.

Não há previsão de operações de intervenção de poços nesse momento.

Descrição das atividades de Completação na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40

A operação de completção inicia com a descida da Base Adaptadora de Produção (BAP) e, posteriormente, o BOP será instalado para acesso seguro ao poço. Poderá ser cortado aproximadamente 3 m³ de cimento utilizando fluido base água, os cascalhos serão avaliados e em seguida descartados no mar. Posteriormente o poço será condicionado.

Em seguida, a zona produtora será canhoneada para então a descida das telas. Após a descida das telas será bombeado tampão de ácido com o objetivo de remoção de danos. Subsequentemente será bombeado, para o preenchimento da formação, canhoneado e o anular entre a tela e o revestimento, areia/cerâmica em grãos de diâmetro controlado de forma a prevenir a produção de areia. Este é o método usual utilizado nas completações existentes no campo.

O próximo passo será a descida da coluna de produção. Ao assentar o *Tubing Hanger*¹ na BAP, um plug será instalado e testado no *Tubing Hanger*. Para finalizar a operação o fluido do *riser* é trocado por água do mar e o BOP será desinstalado para então instalar a Árvore de Natal Molhada (ANM) Vertical.

Após a descida da ANM, com o objetivo de limpeza do poço, este será colocado em fluxo para unidade marítima, onde ocorrerá a remoção dos fluidos de base aquosa (FBA) injetados durante o fraturamento. Juntamente com estes fluidos, serão produzidos os fluidos da formação (óleo e gás), que serão alinhados para a planta de *well testing*, onde ocorrerá a separação do óleo, gás e FBA. Os hidrocarbonetos serão encaminhados ao queimador e os fluidos base água serão enviados para unidade de tratamento de água para o enquadramento e descarte no mar, de acordo com a legislação vigente.

¹ *Tubing Hanger* – Suspensor de coluna

C) Procedimentos a serem adotados para a Desativação da Atividade

Os poços perfurados serão interligados ao Campo de Baúna ao final da completação, não havendo assim, abandono dos poços em Patola. A tratativa será detalhada no âmbito da Licença de Operação nº 1587/2020, referente ao Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo de Baúna – FPSO Cidade de Itajaí. Desta forma, não serão apresentados procedimentos para a desativação da atividade neste estudo.

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 operacional 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, devidamente licenciadas.

Para suporte às atividades de perfuração marítima na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, está sendo considerada, no presente momento, a utilização da Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S/A, localizada no município de Niterói/RJ, a aproximadamente 520 km de distância do bloco.

A estimativa de tráfego de embarcações entre a base de apoio marítimo em Niterói/RJ e o Bloco BM-S-40 é de aproximadamente 12 viagens por mês, por embarcação.

A **Figura II.3 - 1** apresenta a rota estimada entre a Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, na Bacia de Santos e a base de apoio, situada em Niterói/RJ.

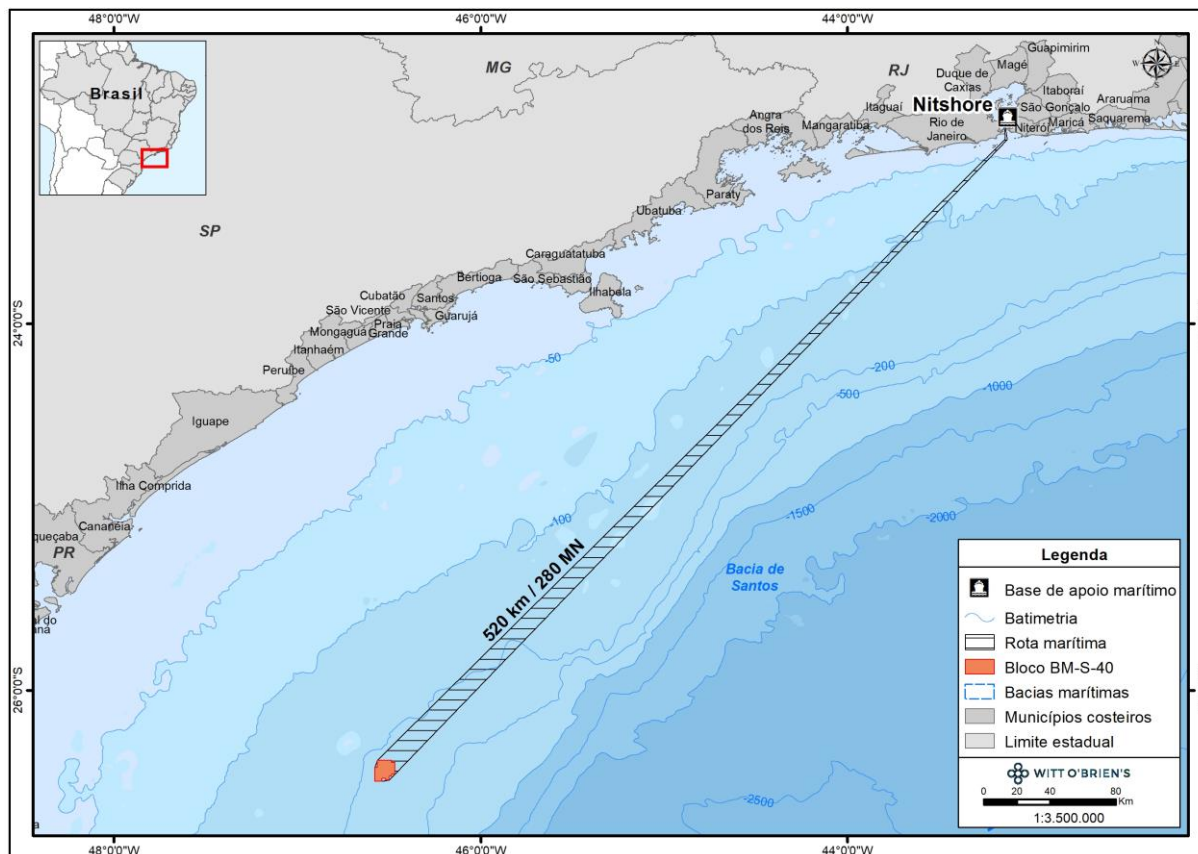


Figura II.3 - 1: Rota estimada das embarcações de apoio até a Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos

➤ Base de Apoio Aéreo

Para base de apoio aéreo será utilizado o Aeroporto Internacional de Navegantes – Victor Konder, no município de Navegantes/SC.

Atualmente, estima-se que serão necessários 30 voos mensais para o transporte de passageiros.

A **Figura II.3 - 2** apresenta a rota estimada entre a área do Bloco BM-S-40 e a base aérea prevista.

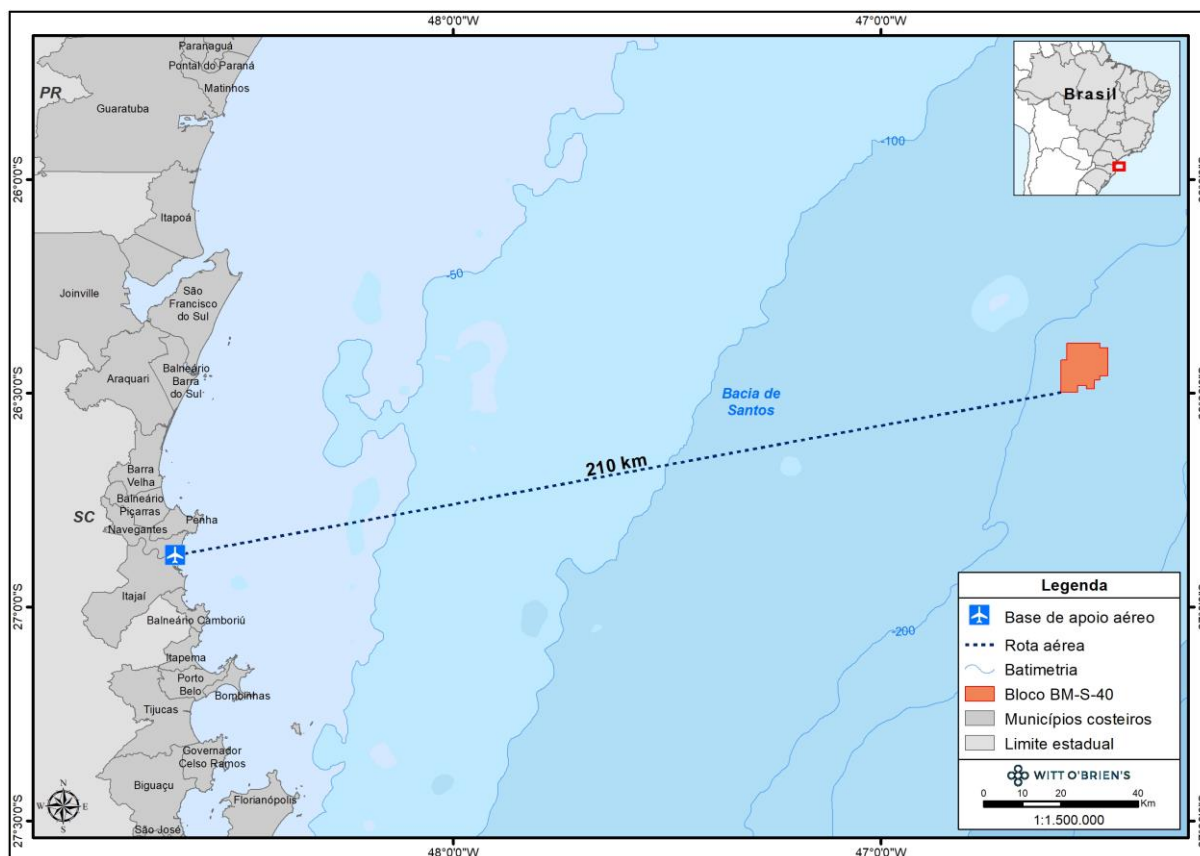


Figura II.3 - 2: Rotas aéreas estimadas até a Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos.

II.3.2. Procedimentos para o Controle do Uso e Monitoramento dos Fluidos, Cascalhos e Pastas de Cimento

A Atividade de Perfuração Marítima na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, irá seguir as diretrizes estabelecidas no documento SEI 5533803, encaminhado através do Ofício IBAMA nº 549/2019/COEXP/CGMAC/DILIC, de 29/08/2019.

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

Para a atividade de perfuração dos poços previstos na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, serão adotados dois projetos de poço com 3 fases cada (Patola-1 e Patola-2). As fases a serem perfuradas sem *riser* (Fases I e II) utilizarão fluidos de perfuração de base aquosa. Na fase restante, a Karoon planeja utilizar fluido de perfuração de base não aquosa.

Fase I – 36”

A água do mar e o fluido de perfuração convencional serão utilizados na perfuração na fase inicial dos poços de Patola. Como nessa fase ainda não há a ligação do poço à superfície através do *riser*, o retorno do excesso de ambos os fluidos será o fundo do mar. Pelo mesmo

motivo, o excesso de pasta de cimento oriundo da atividade de cimentação do revestimento retornará ao fundo do mar.

Fase II – 17-1/2”

A água do mar também será utilizada como fluido de perfuração na fase seguinte. Ao final da fase, será deslocado um fluido de perfuração convencional para a limpeza do poço. Em seguida, será bombeado um fluido STA (salgado tratado com amido), para garantir a estabilidade do poço. Como nessa fase ainda não há a ligação do poço à superfície através do *riser*, o retorno do excesso dos fluidos será o fundo do mar, bem como o excesso de pasta de cimento oriundo da atividade de cimentação do revestimento retornará ao fundo do mar.

Fase III - 12-1/4”

O fluido de perfuração de base não aquosa será utilizado na perfuração dessa última fase.

Após a descida do BOP (*Blowout Preventer*) ou ESCP (Equipamento de Segurança de Cabeça de Poço), e da instalação dos *risers*, é estabelecida a ligação do poço a superfície. Com o sistema de circulação fechado, o fluido é injetado no interior do poço através da coluna de perfuração e retorna a superfície através do espaço anular entre a coluna de perfuração e a parede do poço.

Na superfície, o fluido passa por um processo contínuo de separação de sólidos e ajuste de suas propriedades, para então retornar ao interior do poço. Dentre suas funções básicas, além de manter a estabilidade do poço e resfriar a broca de perfuração, o fluido de perfuração carrega o cascalho até a superfície. O cascalho separado nas peneiras é enviado para o secador de cascalho. A parte recuperada do fluido nesse processo volta para o sistema de circulação.

Fluidos complementares

O fluido de completação, colchões (tampões) e “*packer*” fluido normalmente são fabricados na unidade marítima.

O fluido de completação de base aquosa é preparado com solução salina (salmoura) previamente fabricada na estação de fluido terrestre. Como a operação de completação ocorre após o revestimento da última fase, o fluido de completação, ao contrário do fluido de perfuração, praticamente não interage com a formação.

Os colchões (tampões) são normalmente utilizados em um curto intervalo de tempo durante a circulação ou posicionados em um trecho específico do poço. Após seu uso, como são preparados a partir do próprio fluido da operação, apenas com aditivos específicos, ele normalmente permanece retido no poço.

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 no Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, estão detalhados no Projeto de Monitoramento de Fluido e Cascalho - PMFC, aplicável à todas as atividades da Karoon no Brasil, no âmbito do Processo Administrativo de Fluidos (Processo IBAMA 02022.000421/2010-98), e no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Perfuração – PGRAP (**item II.11.4 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração**), elaborado especificamente para a atividade em questão. Ambos os documentos foram elaborados 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 de perfuração marítima de poços de exploração e produção de petróleo e gás nas atividades de perfuração marítima de poços e produção de petróleo o gás" (SEI nº 5533803) adotadas pela Presidência do Ibama, conforme Despacho nº 5540547/2019-GABIN (SEI nº 5540547). **Volumetria Estimada de Fluidos e Cimento Utilizados e de Cascalho Gerado**

As estimativas de volumetrias de cascalhos, fluidos de perfuração, fluidos complementares e pastas de cimento previstas durante a perfuração no bloco BM-S-40, bacia de Santos, baseiam-se dois projetos de poço (Patola-1 e Patola-2) com três (3) fases cada um.

A **Tabela II.3 - 2** a **Tabela II.3 - 9** apresentam as volumetrias estimadas.

Tabela II.3 - 2: Volumetria de Cascalhos do poço Patola-1 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Intervalo (m)	Comprimento da Fase (m)	Inclinação (°)	Volume de cascalho gerado (m³)	Volume de cascalho descartado ao mar (m³)
I	36	40,32	2979 - 3079	60	0	49	49
II	17,5	18,77	3079 - 3879	791	0	141	141
III	12,5	12,96	3879- 4400	1271	39	108	108

Nota: O descarte do cascalho no fundo do mar está condicionado ao teor de base orgânica aderida ao cascalho.

Tabela II.3 - 3: Volumetria de Cascalhos do poço Patola-2 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Intervalo (m)	Comprimento da Fase (m)	Inclinação (°)	Volume de cascalho gerado (m³)	Volume de cascalho descartado ao mar (m³)
I	36	40,32	2979 - 3079	60	0	49	49
II	17,5	18,77	3079 - 3879	752	0	134	134
III	12,5	12,96	3879- 4400	1070	0	91	91

Nota: O descarte do cascalho no fundo do mar está condicionado ao teor de base orgânica aderida ao cascalho.

Tabela II.3 - 4: Volumetria de Fluidos de Perfuração do poço Patola-1 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Intervalo (m)	Fluido	Volume de Fluido descartado ao mar (Final da Fase) (m³)	Volume de Fluido descartado ao mar aderido ao cascalho (m³)
I	36	40,32	60	Fluido aquoso	163	0
II	17,5	18,77	791	Fluido aquoso	476	0
III	12,5	12,96	1271	Fluido não aquoso	0	30

Tabela II.3 - 5: Volumetria de Fluidos de Perfuração do poço Patola-2 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Diâmetro do poço com fator de alargamento (pol)	Intervalo (m)	Fluido	Volume de Fluido descartado ao mar (Final da Fase) (m³)	Volume de Fluido descartado ao mar aderido ao cascalho (m³)
I	36	40,32	60	Fluido aquoso	161	0
II	17,5	18,77	752	Fluido aquoso	455	0
III	12,5	12,96	1070	Fluido não aquoso	0	25

Tabela II.3 - 6: Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares do poço Patola-1.

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Tampão viscoso / Fluido convencional	Perfuração e Limpeza do poço	I e II	326	Mar
STA (Salgado Tratado com amido) (padmud)	Estabilidade do poço	II	313	Mar
Colchão Espaçador	Água de lavagem de tanques e SBM contaminado com outros fluidos	III	79	Terra
Colchão de lavagem	Evitar a contaminação da pasta de cimento	III	15	Poço
Salmoura	Fluido de completção	Completção	636	Mar
Fluido de Completção**	Fluido de trabalho	Completção	318	Mar
Colchão Viscoso	Limpeza	Completção	11	Mar
Packer Fluid**	Garantir a integridade do revestimento	Completção	127	Poço

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

**Parte do fluido de completção será aproveitado para a fabricação de *Packer Fluid*.

Tabela II.3 - 7: Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares do poço Patola-2.

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Tampão viscoso / Fluido convencional	Perfuração e Limpeza do poço	I e II	318	Mar
STA (Salgado Tratado com amido) (<i>pad mud</i>)	Estabilidade do poço	II	298	Mar

Tabela II.3 - 7: Volumetria (m³), Função e Destinação de Fluidos Complementares do poço Patola-2.

Fluido	Função	Fase em que será utilizado	Volume estimado por poço (m³)	Forma de destinação*
Colchão Espaçador	Água de lavagem de tanques e SBM contaminado com outros fluidos	III	79	Terra
Colchão de lavagem	Evitar a contaminação da pasta de cimento	III	15	Poço
Salmoura	Fluido de completção	Completação	636	Mar
Fluido de Completção**	Fluido de trabalho	Completação	318	Mar
Colchão Viscoso	Limpeza	Completação	11	Mar
Packer Fluid**	Garantir a integridade do revestimento	Completação	127	Poço

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

**Parte do fluido de completção será aproveitado para a fabricação de *Packer Fluid*.

Tabela II.3 - 8: Volumetria de Cimento do poço Patola-1 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Volume de cimento (m³)
I	36	63,6
II	17,5	159
III	12,5	47,7

Tabela II.3 - 9: Volumetria de Cimento do poço Patola-2 (m³).

Fase	Diâmetro do poço (pol)	Volume de cimento (m³)
I	36	63,6
II	17,5	159
III	12,5	39,7