

3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO

Neste capítulo, será apresentada a descrição da atividade de perfuração nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, na Bacia do Pará-Maranhão, apresentando os principais aspectos operacionais da atividade a ser realizada pela OGX.

Está prevista a perfuração de 2 poços distribuídos entre os 2 blocos na Bacia do Pará-Maranhão. A descrição dos projetos destes poços será feita por poço-tipo.

Para o desenvolvimento das atividades de perfuração, a OGX utilizará uma plataforma de perfuração do tipo autoelevável. No entanto, face às indefinições características do mercado, a OGX não apresentará na versão 00 deste EIA informações que caracterizem completamente a plataforma a ser utilizada e que, conseqüentemente, atendam totalmente alguns itens deste estudo, como, por exemplo, os capítulos 8 - Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais, o capítulo 9- Plano de Emergência Individual, além deste próprio. O desenvolvimento da versão deste EIA será conduzido com base nas informações de uma plataforma autoelevável, a *Offshore Defender*, aqui definida como plataforma “tipo”. As informações desta unidade serão utilizadas para contextualizar a elaboração do EIA, sem contudo, em momento algum, inferir que a *Offshore Defender* será utilizada na atividade.

Ressalta-se que, tão logo informações concretas da plataforma autoelevável a ser utilizada durante a perfuração estejam disponíveis, os capítulos que necessitem revisão serão refeitos à luz das novas informações e uma nova versão consolidada será apresentada à CGPEG/IBAMA. A unidade deverá ter características compatíveis com o exigido pelo órgão e pela legislação pertinente.

3.1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSO DE PERFURAÇÃO

A. Caracterização das Etapas do Processo de Perfuração

A atividade de perfuração dos poços da Bacia do Pará-Maranhão contempla três etapas principais:

- Mobilização da sonda;
- Perfuração do poço;

- Teste do poço (em caso de sucesso na perfuração);
- Desmobilização da unidade de perfuração.

A.1. Mobilização da Sonda

A unidade de perfuração será transportada até a locação dos poços a serem perfurados por meio de rebocadores ou por propulsão própria. Ao chegar no local, suas pernas independentes, do tipo Cantilever de 350' Le Tourneau Super 116, serão arriadas lentamente através de macacos hidráulicos ou elétricos até o fundo do mar. Seu casco fica acima do nível de água, a uma altura segura e fora da ação de ondas.

A Figura 3.1-1 apresenta uma plataforma tipo autoelevável em reboque.



Figura 3.1-1. Plataforma tipo autoelevável em reboque. Fonte: OGX

A.2. Perfuração do Poço

A perfuração dos poços dos blocos BM-PAMA-16, BM-PAMA-17, na Bacia do Pará-Maranhão, está prevista para acontecer em 5 fases. A primeira fase será perfurada com broca de 26" de diâmetro, conectada a alargador de 36" de diâmetro, sendo revestida com tubos de 30" de diâmetro. As demais fases serão perfuradas com brocas de diâmetros de 26", 17 1/2", 12 1/4" e 8 1/2". Sendo revestidas com tubos de diâmetros de 20", 13 3/8" e 9 5/8", conforme mostra o Quadro 3.1-1, a seguir.

Quadro 3.1-1. Diâmetros, revestimentos e profundidades dos poços.

OGX-PAMA-1				
FASES	DIÂMETRO DO POÇO (POL)	DIÂMETRO DO REVESTIMENTO (POL)	PROFUNDIDADE* (M)	FLUIDO DE PERFURAÇÃO
1	36,00	30,000	170	Base aquosa
2	26,00	20,000	550	Base aquosa
3	17,50	13,375	2260	Base aquosa
4	12,25	9,625	3000	Base aquosa
5	8,50	-	4100	Base aquosa

(*) a partir do fundo do mar

Os poços dos blocos da Bacia do Pará-Maranhão serão perfurados somente com fluidos de perfuração à base de água, ou com utilização de fluido sintético nas três últimas fases. Cabe salientar que todas as informações solicitadas pela CGPEG/IBAMA para a aprovação dos fluidos de perfuração com base sintética são apresentadas no Item 3.2.F deste Estudo de Impacto Ambiental.

Esta sendo proposto um poço-tipo (OGX-PAMA-1) com características de projeto (por exemplo: extensão perfurada, diâmetro de broca, diâmetro de revestimento, volume de cascalho gerado, volume de fluido utilizado) semelhantes ao dos outros dois poços.

Na plataforma, o fluido de perfuração é processado em equipamentos específicos para a separação dos sólidos e reutilização na perfuração do poço. Os equipamentos e o processo de remoção de sólidos do fluido de perfuração serão descritos em item específico a seguir.

Após o término da perfuração de cada fase de um poço, é descida uma coluna de revestimento, procedendo-se com a sua cimentação. O comprimento das colunas de revestimento é determinado em função das pressões de poros e de fraturas previstas, que indicam o risco de prisão da coluna por diferencial de pressão, ocorrência de *kicks* (influxo indesejável no poço dos fluidos confinados nos poros das formações), desmoronamento das paredes do poço ou perda do fluido de perfuração para as formações.

Dentre as funções da coluna de revestimento, destacam-se:

- Prevenir o desmoronamento da parede do poço;
- Permitir o retorno do fluido de perfuração à superfície;
- Prover meios de controle de pressão dos fluidos;
- Impedir a migração de fluidos das formações;

- Sustentar os equipamentos de segurança de cabeça de poço;
- Sustentar outras colunas de revestimento;
- Confinar a produção ao interior do poço.

Após a descida da coluna de revestimento, o espaço anular, entre a tubulação de revestimento e as paredes do poço, é preenchido com cimento, de modo a fixar a tubulação, dando suporte mecânico ao poço, e promovendo a vedação hidráulica entre os diversos intervalos de formações permeáveis.

As colunas dos revestimentos serão cimentadas às paredes do poço, bombeando-se colchões lavadores e as pastas de cimento por dentro da própria tubulação de revestimento, deslocando-as com água e fluidos de perfuração. O espaço anular entre o revestimento e as paredes do poço ficará preenchido com cimento, fixando a tubulação e evitando a migração de fluidos entre as zonas permeáveis de cada fase.

A Figura 3.1-2 a seguir ilustra os poços revestidos e cimentados.

Poço-Tipo OGX-PAMA-1

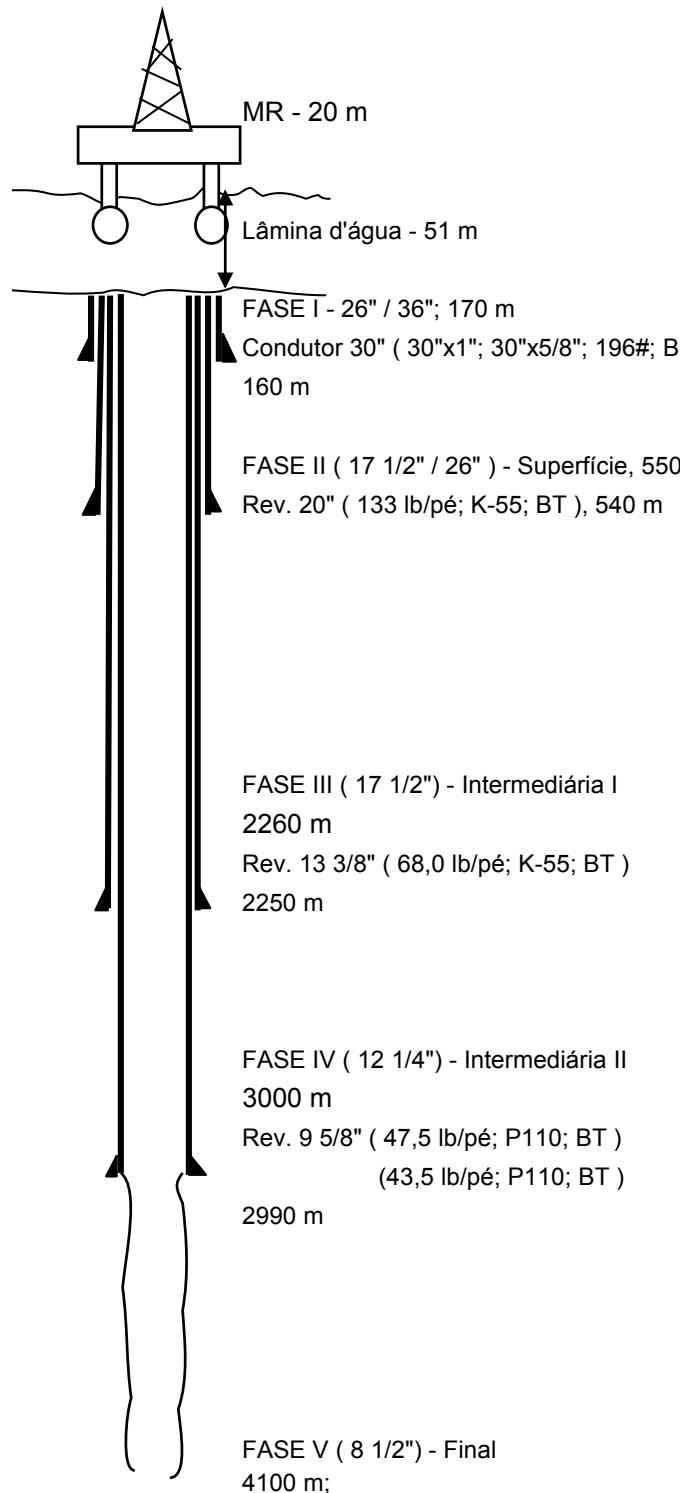


Figura 3.1-2. Esquema dos poços revestidos e cimentados. Fonte: OGX

A.3. Desmobilização da Sonda

Terminada a atividade de perfuração, os equipamentos de perfuração serão recolhidos à plataforma, onde então iniciará seu deslocamento até a próxima locação a ser perfurada.

B. Descrição da Unidade de Perfuração e Embarcações de Apoio

B.1. Unidade de Perfuração

Conforme citado no início deste capítulo, na atividade de perfuração dos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17 na Bacia do Pará-Maranhão será utilizada uma unidade de perfuração do tipo autoelevável.

Apresenta-se, a seguir, a descrição da unidade de perfuração “tipo” *Offshore Defender*, que, da mesma maneira que será utilizada na perfuração na Bacia do Pará-Maranhão, é uma plataforma autoelevável. Esta unidade foi construída pela empresa *Scorpion Serviços Offshore LTDA.* em 2007.

A plataforma “tipo” *Offshore Defender* estará equipada para operar em lâmina d’água de até 106,7 m. A Figura 3.1-3 apresenta a ilustração da plataforma.



Offshore Defender

Figura 3.1-3. Ilustração da plataforma *Offshore Defender*.

Fonte: OGX

O Quadro 3.1-2 apresenta as principais características da Plataforma *Offshore Defender*.

Quadro 3.1-2. Principais características da unidade *Offshore Defender*. (continua...)

OFFSHORE DEFENDER	
DADOS GERAIS	
Tipo	Plataforma autoelevável com pernas independentes tipo Cantilever de 350' Le Tourneau Super 116
Proprietário	<i>Scorpion Serviços Offshore LTDA.</i>
Sociedade Classificadora	ABS
Bandeira	Panamá
Ano de Construção	2007
DIMENSÕES GERAIS	
Comprimento total da unidade	74,1/ 95,4 m
Largura total	66,7 m
Vau	62,8 m
Casco (profundidade)	4,9 m
Carga máxima variável	3.175,1 t m

Quadro 3.1-2. Principais características da unidade *Offshore Defender*. (continuação)

OFFSHORE DEFENDER	
DADOS GERAIS	
Numero de pernas	03 unidades
Acomodações	102 leitos
Heliponto	Um convés octogonal de 22,25 m capacitado para um helicóptero de 9,07 m ou equivalente a S-61N, localizado a vante da perna da proa, com rede de segurança perimetral e iluminação para aterrissagem. O convés é equipado com pontos de amarração, extintores de incêndio de espuma.
EQUIPAMENTOS	
Sistema de Posicionamento Dinâmico	N/A
Geração de Energia	Sistema principal de energia - motor a diesel Caterpillar 3516B HD com potência nominal de 2150 hp para alimentação de gerador síncrono sem escovas Baylor de 2500 KVA, 1603 kW, 60 Hz, 600 VAC. (04 unidades) Sistema de energia de emergência – motor a diesel Cartepillar 3516B HD com potência nominal de 2075 hp para alimentação de gerador síncrono sem escovas Baylor de 1000/1333 KVA, 1547 kW contínuo, 60 Hz, 600 VAC. (01 unidade)
Guindastes	01 Guindaste de bombordo Le Tourneau, PCM-120-SS, com lança de 36,57 m e capacidade 37,8 toneladas. 01 Guindaste de estibordo Le Tourneau, PCM-120-SS, com lança de 30,48 m e capacidade 44,6 toneladas. 01 Guindaste de popa Le Tourneau, PCM-120-SS, com lança de 30,48 m e capacidade 44,6 toneladas.
Guinchos	02 Guinchos de âncora NOV/AmClyde JU-36 com motor de 50 hp e capacidade nominal para uma tração de 50.000# no cabo ou retenção de 150.000#. Cada guincho tem 609,6 m de "IWRC" (Núcleo de Cabo de Aço Independente), com 38,1 mm de cabo de aço a ser utilizado com a âncora. 02 Âncoras Flipper Delta de 5.000 Kg com bóia.

Com relação à capacidade de estocagem de líquidos, a unidade de perfuração *Offshore Defender* possui tanques de armazenamento de óleo diesel, água industrial, entre outros, conforme resumido no Quadro 3.1-3 e apresentado na Figura 3.1-4 a seguir:

Quadro 3.1-3. Tancagem da unidade *Offshore Defender*. (continua...)

TIPO DE FLUIDO	OFFSHORE DEFENDER	
	QUANTIDADE	CAPACIDADE TOTAL (m ³)
Óleo diesel	04	321,8
Água potável	02	263,6
Água industrial	06	1.796,6

Quadro 3.1-3. Tancagem da unidade *Offshore Defender*. (continua...)

TIPO DE FLUIDO	OFFSHORE DEFENDER	
	QUANTIDADE	CAPACIDADE TOTAL (m ³)
Silo de cimento	03	135,9
Silo de barita/ bentonita	04	181,2
Óleo sujo	01	10,5
Óleo hidráulico	01	4,0
Óleo Lubrificante	02	5,0
Lama	08	524,7

Figura 3.1-4. Planta de Tancagem da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir em **A3**)

Figura 3.1-4. Planta de Tancagem da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir em **A3**)

B.1.1. Sistema de abastecimento de óleo diesel

O sistema de recebimento e manuseio de óleo diesel da unidade de perfuração *Offshore Defender*, será provido basicamente de tanques para estocagem de óleo, tanques de óleo utilizável, sistema de filtros, bombas de distribuição, válvulas, controladores de nível, sensores de emergência, dentre outros componentes.

Estações múltiplas de recebimento permitem que o combustível seja carregado tanto a bombordo quanto a estibordo na plataforma. Existem quatro tanques de óleo combustível independentes, que totalizam a capacidade de 2.204 barris da Unidade *Offshore Defender*.

Sob condições normais de operação o combustível será descarregado de um navio de suprimento para um dos três tanques de retenção. Através de uso de um filtro ou coalescedor de óleo diesel, o combustível pode então ser transferido dos tanques de retenção para o tanque de combustível limpo. Uma centrífuga de combustível *Alfa Laval* circulará o combustível continuamente do tanque de combustível limpo para o tanque diário de óleo combustível, utilizando um sistema de extravasamento.

Este processo minimiza a possibilidade do combustível contaminado ser bombeado para os motores, reduzindo assim problemas mecânicos adicionais potenciais.

Toda a operação de transferência de óleo diesel é realizada obedecendo aos procedimentos de abastecimento da plataforma, é assistida por homens de área capacitados e treinados, que permanecem alerta para identificar eventuais vazamentos e acionar o Plano de Emergência Individual, caso necessário.

Na ocorrência de contaminação por óleo deverá ser utilizado kit SOPEP pelos operários, os quais também deverão fazer uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados, para a remoção do óleo.

B.1.2. Módulos da unidade de perfuração

A estrutura da plataforma *Offshore Defender* está dividida em compartimentação do casco, sistema de carga e descarga e superestrutura. As Figuras 3.1-5 e 3.1-6 apresentam o arranjo geral da unidade.

Figura 3.1-5. Arranjo Geral da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir A3)

Figura 3.1-5. Arranjo Geral da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir A3)

Figura 3.1-6. Arranjo Geral da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir A3)

Figura 3.1-6. Arranjo Geral da plataforma *Offshore Defender*. (Inserir A3)

a) Compartimentação da Sonda

A plataforma de perfuração *Offshore Defender* possui *moonpool* (abertura para a passagem do *riser* de perfuração), torre de perfuração, superestrutura e heliponto.

◆ Sistema de carga e descarga

O sistema de carga e descarga da *Offshore Defender* consiste em: 01 guindaste de bombordo *Le Tourneau*, PCM-120-SS, com lança de 36,57 m e capacidade 37,8 toneladas; 01 Guindaste de estibordo *Le Tourneau*, PCM-120-SS, com lança de 30,48 m e capacidade 44,6 toneladas; e 01 Guindaste de popa *Le Tourneau*, PCM-120-SS, com lança de 30,48 m e capacidade 44,6 toneladas.

◆ Superestrutura

Na superestrutura da unidade de perfuração *Offshore Defender*, localizada no convés principal, se encontrarão acomodações para 102 pessoas, refeitório com 36 lugares e enfermaria com 1 leito. Está localizado avante da perna da proa, o heliponto com 25,25 m, projetado para pouso de helicópteros de 9,07 m ou equivalentes a S-61N.

B.1.3. Sistema de Geração de Energia

O sistema de geração de energia principal será composto por 04 alternadores acionados por motor diesel para a *Offshore Defender*. Esta energia é utilizada em sistema de retificação, transformação e distribuição de modo a manter os sistemas e equipamentos normais e em pleno funcionamento.

O gerador de emergência será iniciado automaticamente dentro de 45 segundos em caso de perda normal de energia, sendo capaz de acionar os seguintes equipamentos: sistema de iluminação de emergência, ventilação, porão de esgotos, bombas principais e bombas de espuma, bombas de água sanitária e potável, bombas de transferência de combustível, *freezer*, comunicações, detecção de incêndios e gases, ar, sistema de fechamento do BOP, bote salva-vidas e guindaste de bombordo.

O gerador de emergência tem um sistema de partida pneumático principal e um banco de baterias secundárias. Cada sistema é capaz de proporcionar três partidas consecutivas sem necessidade de recargas. O mesmo pode ser operado em paralelo com os quatro motores principais para produzir um total de 10.675 hp.

Todos os cinco motores atendem os Padrões de Emissões da Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (U.S. EPA), e foram projetados para maximizar a economia de combustível.

B.1.4. Sistema de ancoragem

Os equipamentos que compõem o sistema de ancoragem da unidade de perfuração *Offshore Defender* estão sendo apresentados no quadro a seguir:

Quadro 3.1-4. Sistema de Ancoragem da unidade *Offshore Defender*.

SISTEMA DE ANCORAGEM
02 Guinchos de âncora NOV/AmClyde JU-36 com motor de 50 hp e capacidade nominal para uma tração de 50.000# no cabo ou retenção de 150.000#. Cada guincho tem 609,6 m de "IWRC" (Núcleo de Cabo de Aço Independente), com 38,1 mm de cabo de aço a ser utilizado com a âncora.
02 Âncoras Flipper Delta de 5.000 Kg com bóia.
Equipamentos de reboque- Combinação de corrente de 76,2 mm X 4,87 m, com desconexão rápida e 63,5 mm x 30,48 m de cabo traçado de aço até a placa de cabresteira e um stinger (guia de tubos) de 63,5 mm X 9,14 m até o bote, com carga de trabalho (SWL) de 110 toneladas.

Serão também utilizadas três pernas estruturadas independentes para fixação no fundo marinho. O casco da plataforma ficará acima do nível de água, a uma altura segura e fora da ação de ondas.

B.1.5. Sistema de Perfuração

Todos os equipamentos de uma unidade de perfuração responsáveis por uma determinada função na perfuração de um poço são distribuídos basicamente em sistemas de sustentação de cargas, movimentação de carga, de rotação, de circulação e de subsuperfície (Thomas, 2001)¹.

As informações dos equipamentos do sistema de perfuração não foram recebidas, sendo assim, a OGX compromete-se a apresentar as mesmas à CGPEG/IBAMA assim que disponíveis.

¹ THOMAS, J. E. org. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Thomas, J.E. (orgs.) Ed. Interciência. PETROBRAS / Rio de Janeiro, 271-276. 2001

C. Descrição das Operações Complementares Previstas

As operações complementares previstas para os poços na Bacia do Pará-Maranhão compreendem a realização de perfilagem nas últimas fases da perfuração, teste de formação, completação do poço e abandono temporário.

C.1. Testemunhagem

A testemunhagem é uma operação comum em poços exploratórios e é realizada em objetivos pré-definidos ou definidos durante a perfuração, com o objetivo de se obter as mais diversas informações sobre um determinado intervalo. É o processo de obtenção de uma amostra real de rocha de subsuperfície, chamado testemunho, com alterações mínimas nas propriedades naturais da rocha. Com a análise deste testemunho obtém-se informações referentes à geologia, engenharia de reservatórios, completação e perfuração, tais como litologia, textura, porosidade, permeabilidade, saturação de óleo e água, etc.

- Testemunhagem com Barrilete convencional: a operação de testemunhagem com barrilete convencional consiste na descida de uma broca vazada, conhecida como coroa, e dois barriletes, um externo, que gira com a coluna, e outro interno, onde irá se alojar o testemunho. Durante a operação, à medida que a coroa avança, o cilindro de rocha não perfurado é encamisado pelo barrilete interno e posteriormente trazido à superfície. Neste processo, é possível obter testemunhos de 9, 18 ou 27 metros, conforme a composição da coluna.
- Testemunhagem a Cabo: na testemunhagem a cabo, o barrilete interno pode ser removido até à superfície por meio de um cabo, sem a necessidade de se retirar toda a coluna.
- Testemunhagem Lateral: o método utiliza uma ferramenta percussiva e o seu princípio fundamental é muito simples: cilindros ocos, presos por cabos de aço a um canhão, são arremessados contra a parede da formação para retirar amostras da rocha. Ao se retirar o canhão, os cilindros contendo as amostras retiradas da formação são levados até a superfície.

Nos poços exploratórios dos Blocos BM-PAMA-16, BM-PAMA-17 na Bacia do Pará-Maranhão, serão realizadas testemunhagens lateral a cabo e convencional com barrilete e coroa.

C.2. Perfilagem

Durante a perfuração dos poços exploratórios dos Blocos BM-PAMA-16, BM-PAMA-17, na Bacia do Pará-Maranhão, serão obtidos registros dos parâmetros de perfuração e resistividade, densidade, porosidade neutrônica e raios gama, utilizando ferramentas de MWD (*Mesuring While Drilling*), LWD (*Logging While Drilling*) e PWD (*Pressure While Drilling*).

As operações de perfilagem a poço aberto efetuarão registros desde a profundidade final da fase até a sapata do revestimento anterior, principalmente no que diz respeito a: profundidade, diâmetro do poço, potencial espontâneo, resistividade, indutância, sônico, raios gama, densidade/neutrão (porosidade). O conjunto de registros incluirá perfis de indução, sônico, de raios gama, de densidade, de neutrão, de ressonância magnética, de imagem resistiva e teste a cabo. As fontes e ferramentas que utilizam material radioativo terão seu manuseio, transporte e operação coordenados e acompanhados por profissionais qualificados para tal finalidade.

A perfilagem em poço revestido terá como objetivo avaliar a qualidade da cimentação dos revestimentos. As informações e registros serão obtidos através dos perfis CBL/VDL.

O Quadro 3.1-5 resume as operações de perfilagem a serem realizadas.

Quadro 3.1-5. Perfis a serem corridos nos poços dos blocos da bacia do Pará-Maranhão.

DIÂMETRO DA FASE (Po)	DURANTE A PERFURAÇÃO	POÇO ABERTO	POÇO REVESTIDO
17 ½"	MWD/LWD/PWD	indução/sonico/raiosgama/calibre (ait/dsi/gr/cal)	CBL/VDL
12 ¼"	MWD/LWD/PWD	ind/ son/rg/cal/densidade/neutrão (ait/dsi/gr/cal/fdc/cnl/cst/mdt/rft)	CBL/VDL
8 ½"	MWD/LWD/PWD	ind/ son/rg/cal/densidade/neutrão (ait/dsi/gr/cal/fdc/cnl/cst/mdt/rft)	CBL/VDL

Fonte: OGX

C.3. Avaliação da Qualidade da Cimentação

A avaliação da qualidade da cimentação é imprescindível, visto que qualquer falha pode provocar problemas como, produção de fluidos indesejáveis, testes de formação incorretos, podendo chegar até mesmo à perda do poço. Esta avaliação é feita utilizando-se perfis acústicos, que medem a aderência do cimento ao revestimento e a do cimento à formação.

A volumetria e composição da pasta de cimento e dos colchões lavadores e espaçadores que serão utilizados estão sendo apresentados no Anexo 3-1.

C.4. Teste de Formação

O teste de formação é realizado para se avaliar a potencialidade de produção do reservatório. O teste é a operação pela qual, com a utilização de ferramentas especiais, recupera-se, na superfície, os fluidos das formações, ao mesmo tempo em que se registram as pressões de fluxo e estática dos reservatórios.

O teste de formação é realizado após a descida coluna de testes no poço, que é provida com registradores de temperatura e pressão, válvula testadora (que permite abrir e fechar o fluxo do poço), que é assentada acima do *packer* (separando o poço em duas zonas não comunicáveis, isolando a zona a ser testada).

Para o início do teste de formação, a válvula testadora é aberta e o intervalo do poço abaixo do *packer* não sofre mais o efeito da pressão hidrostática do fluido de perfuração, entrando em contato direto com o interior da coluna de perfuração. Com isso, o fluido existente abaixo do “*packer*” fluirá para dentro da coluna dando início ao teste.

A Figura 3.1-7 apresenta um esquema ilustrativo do teste de formação.

Caso sejam encontrados indícios de hidrocarbonetos nos poços dos blocos da Bacia do Pará-Maranhão, serão realizados Testes de formação a cabo (TF) e Teste de formação a poço revestido (TFR), com duração máxima de 72 horas.

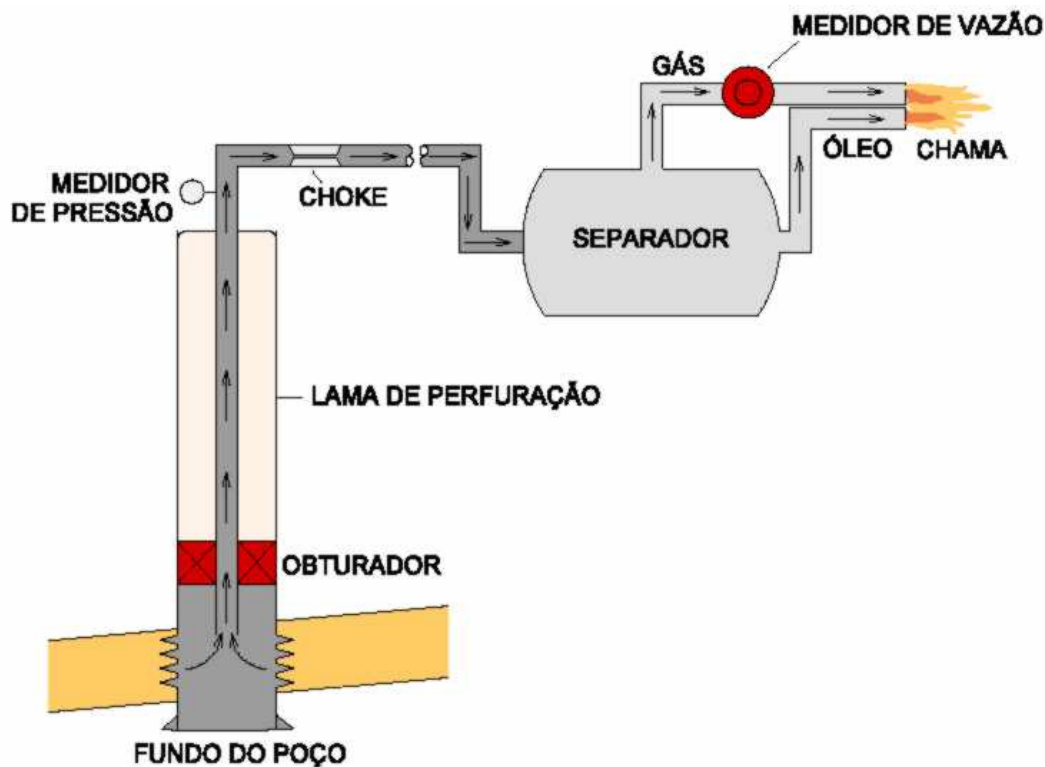


Figura 3.1-7. Esquema de realização do teste de formação. Fonte: HABTEC

C.5. Completação do Poço

A completção de um poço consiste na instalação de equipamentos de modo a prepará-lo para a produção de óleo com segurança e com melhor desempenho possível, ao longo de sua vida produtiva. Entretanto, para os poços exploratórios na Bacia do Pará-Maranhão, não há previsão de completção.

C.6. Tamponamento / Abandono

A operação de abandono de um poço requer a colocação de tampões dentro do poço, de modo a lacrá-lo com segurança. Estes tampões devem ser dispostos de maneira a não permitir a mistura entre fluidos de diferentes formações e migração destes para o fundo do mar. Os tampões podem ser mecânicos ou, o que são mais comuns, construídos com cimento.

O abandono do poço pode ser temporário, nos casos de uma futura exploração, ou definitivo, no caso de poços que se mostraram economicamente inviáveis. Independentes do tipo de abandono, estes serão executados de acordo com a Portaria 25/02 da ANP.

No caso do abandono temporário, será considerada a possibilidade de uma futura reentrada. As coordenadas do poço serão registradas nos boletins da OGX e documentos regulamentados pela ANP, com a finalidade de facilitar a reentrada no poço, o monitoramento ambiental e o lançamento de linhas e dutos de produção.

Ao término das operações de deslocamento dos tampões de abandono será assentada uma capa de abandono de aço, recuperável.

A Figura 3.1-8, apresentada a seguir, ilustra o esquema de abandono do Poço-Tipo proposto.

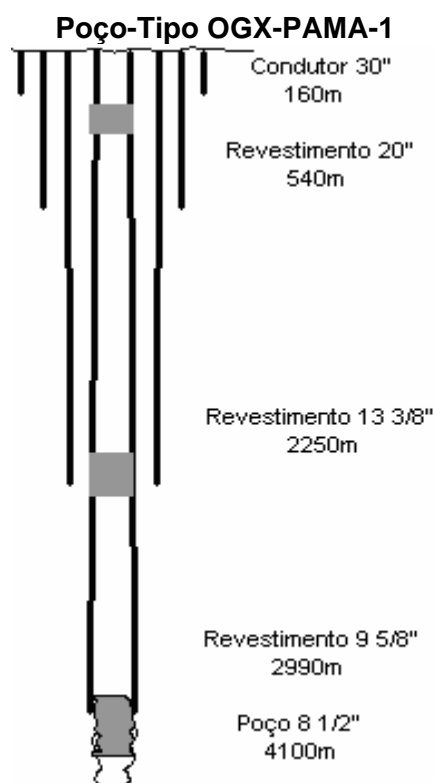


Figura 3.1-8. Esquema de abandono do poço. Fonte: OGX

C.7. Cuidados Ambientais Durante as Operações Complementares

Os cuidados ambientais a serem tomados para a realização de cada operação complementar estão relacionados, principalmente, às medidas de segurança para prevenção e controle de *kicks*, evitando o escalonamento para um cenário de perda de controle de poço (*blowout*) e conseqüente vazamento de óleo e gás para o ambiente.

Desta forma, as operações serão conduzidas com base na verificação prévia da pressão esperada das formações, nos tipos e densidades dos fluidos a serem utilizados e na configuração do abandono do poço. Também deverão ser considerados os desenhos esquemáticos mostrando as formações produtoras e os equipamentos de subsuperfície a serem utilizados no poço, dentre outras.

Além das exigências supracitadas, as operações complementares devem ser conduzidas de acordo com o que determina a legislação e demais normas de segurança específicas para cada tipo de operação, as quais são baseadas nas melhores práticas adotadas pela indústria do petróleo.

D. Descrição dos Procedimentos no Caso da Descoberta de Hidrocarbonetos em Escala Comercial

No caso de descoberta significativa de hidrocarbonetos, serão programados serviços adicionais para avaliação da acumulação. No planejamento da OGX já está sendo considerada a perfuração de poços de delimitação (extensão) em eventuais Planos de Avaliação de Descoberta.

O número de poços de extensão dependerá das características da acumulação, como extensão e distribuição dos reservatórios, por exemplo. É provável que sejam efetuadas novas testemunhagens e perfilagens a cabo, antes da descida de cada revestimento, de acordo com a necessidade. Testes de formação também serão realizados com a finalidade de caracterizar as propriedades dos reservatórios, fluidos e hidrocarbonetos presentes na acumulação.

E. Desativação da Atividade / Abandono Temporário ou Definitivo

Conforme já descrito no item 3-C relativo às operações complementares, o abandono temporário ou definitivo dos poços perfurados seguirá os procedimentos de segurança usualmente adotados pela indústria do petróleo, além daqueles estabelecidos pela legislação pertinente, como a Portaria ANP n° 25/02.

F. Sistema de Segurança e Proteção Ambiental

F.1. Sistema de Proteção Ambiental

F.1.1. Sistema de ancoragem

O posicionamento de uma unidade de perfuração do tipo autoelevável pode ser realizado através do sistema de fixação das pernas, que são abaixadas lentamente através de macacos hidráulicos até o assoalho marinho, onde poderão ser apoiadas em sapatas previamente fixadas ou fincadas diretamente no solo marinho.

Como auxílio para a fixação direta das pernas de uma plataforma autoelevável, também pode ser utilizado um sistema de ancoragem convencional, constituído por linhas de amarração e âncoras que são cravadas, por arraste, no fundo marinho.

A OGX compromete-se a informar ao CGPEG/IBAMA a descrição detalhada do sistema de ancoragem da unidade de perfuração a ser utilizada tão logo se tenha informações mais concretas.

F.1.2. Sistema de Detecção, Contenção e Bloqueio de Vazamentos

Na plataforma *Offshore Defender*, os instrumentos utilizados para alerta de situações de vazamentos referem-se ao controle operacional da perfuração e podem ser utilizados como sistema de alerta de emergências e deflagrar a adoção de medidas de controle apropriadas.

Todas as informações de pressão, temperatura, vazão, nível, posição de válvulas (aberta/fechada) referentes aos vasos, separadores, tanques, linhas de transferência, bombas e tubulações são obtidas por meio de instrumentos instalados na área sendo visualizadas na estação central de operação. A comparação instantânea entre as variáveis medidas e os limites preestabelecidos permite a tomada de ações de controle automática ou manualmente.

Todas as válvulas de acionamento remoto ou que tenham função de interromper automaticamente a descarga de fluidos em caso de incidentes de poluição são do tipo "falha segura", o que significa que, em se perdendo a capacidade de comando, a válvula assume imediatamente a posição considerada como mais segura.

No caso de vazamentos restritos às instalações da unidade, o plano para interrupção e contenção de óleo, *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)*, é acionado. Este plano vislumbra vários casos de acidentes que possam ocorrer vazamento de óleo. Todas as pessoas envolvidas na execução das ações previstas nos procedimentos para interrupção e contenção da descarga de óleo na área operacional devem fazer uso do kit SOPEP, composto no mínimo de material absorvente, pás, vassouras, produtos de selagem, sacos e tambores para estocagem dos resíduos coletados.

O sistema de detecção de incêndio e gás da plataforma terá como objetivo detectar a ocorrência de incêndios e acúmulo de gases e/ou vapores inflamáveis ou tóxicos, alertando condições de risco da instalação à população, permitindo ações de controle para minimizar a probabilidade de aumento de efeitos indesejáveis.

A unidade *Offshore Defender* é equipada com o sistema fixo de detecção de incêndio e gás, aprovado pela ABS, que atende às seções aplicáveis da Resolução IMO A649 “Código de Construção e Equipamentos de Unidades de Perfuração Offshore Móveis, 1989”.

Um controlador principal central irá monitorar, mostrar, controlar e comunicar as leituras atuais do sensor e as condições de alarme geradas por 67 detectores iônicos e térmicos. Esta informação também está disponível nos painéis escravos na cabine do Sondador e no escritório do OIM. Os sensores serão encontrados nas seguintes áreas: niple boca de sino, piso da sonda, peneiras de lama, tanques de lama, alojamentos, espaço do maquinário na parte inferior do casco, e compartimento do gerador de emergência.

A capacidade operacional do sistema é garantida através de manutenção programada, o que inclui verificações frequentes de calibração. Como um complemento ao sistema fixo, a unidade também é equipada com detectores portáteis.

F.1.3. Sistema de Geração de Energia de Emergência

O sistema de geração de energia elétrica de emergência da plataforma autoelevável *Offshore Defender* é responsável pela alimentação do sistema de iluminação de emergência, ventilação, porão de esgotos, bombas principais e bombas de espuma, bombas de água sanitária e potável, bombas de transferência de combustível, freezer, comunicações, detecção de incêndios e gases, ar, sistema de fechamento do BOP, bote salva-vidas e guindaste de bombordo. O gerador de emergência pode também ser acionado manualmente, caso seja necessário.

F.1.4. Sistema de Controle de Poço

A unidade de perfuração *Offshore Defender* será dotada de um sistema de controle do poço constituído pelo BOP (*blowout preventer*), que consiste em um conjunto de equipamentos e válvulas de segurança, de atuação integrada, montados na cabeça do poço. Esse sistema BOP será projetado para permitir um rápido fechamento das válvulas de segurança em caso de descontrole operacional da atividade de perfuração, e permitirão a tomada de ações para a retomada do controle antes da ocorrência de um vazamento descontrolado (*blowout* do poço).

O sistema BOP é acionado hidráulicamente através de uma unidade localizada na sala de controle de BOP, que, em condições normais de operação, será alimentada pelo sistema de geração principal de energia.

Em situações de emergência, a unidade de acionamento hidráulico do BOP poderá ser alimentada pelo gerador de emergência. O acionamento das funções do BOP pode ser feito no convés de perfuração ou por controle remoto.

O sistema BOP da *Offshore Defender* será, dentre outros, constituído pelos equipamentos descritos no Quadro 3.1-6 abaixo:

Quadro 3.1-6. Equipamentos de segurança do BOP da plataforma *Offshore Defender*.

ITEM	QUANTIDADE
Preventor anular esférico de tampa em cunha Shaffer, 13 5/8" X 10.000 psi WP xom topo cavilhado 10.000 psi WP BX-159, ranhura circular e fundo flangeado 15.000 psi WP, com ranhura circular BX-159.	01
Preventor de gaveta dupla Tipo "U", Cameron com 13 5/8" 15.000 psi WP com castelos padrão sobre a cavidade superior e castelos de diâmetro interno grande na cavidade inferior, com reforçadores de corte, travas manuais das gavetas, quatro saídas de 3 1/16" cada, 15.000 WP. A parte superior é rebitada e o fundo é flangeado, com ranhura circular BX-159.	01
Preventor de gaveta dupla Tipo "U", Cameron com 13 5/8" 15.000 psi WP com castelos padrão sobre a cavidade superior e inferior, com reforçadores de corte, travas manuais das gavetas, quatro saídas de 3 1/16" cada, 15.000 WP. A parte superior é rebitada e o fundo é flangeado, com ranhura circular BX-159.	01
Carretéis de perfuração ASAP <i>Industries</i> , com 13 5/8" 15.000 psi WP, com duas saídas laterais de 3 1/16" 15.000 psi WP, ranhura circular BX-154. O carretel tem o topo cavilhado e o fundo flangeado, com ranhuras em anel BX-159.	01
Válvulas manuais WOM tipo Magnum com 3 1/16" 15.000 psi WP. Ranhura em anel, flange por flange BX-154.	02
Válvulas HCR WOM tipo Magnum com 3 1/16" 15.000 psi WP. Ranhura em anel, flange por flange BX-154.	02

Fonte: OGX

A plataforma autoelevável será provida por um sistema de monitoração responsável pelo registro e controle dos parâmetros envolvidos no progresso da perfuração.

Os geradores de emergência da unidade são acionados automaticamente quando ocorre falta de energia, podendo também ser acionados manualmente caso necessário. São capazes ainda de acionar equipamentos como as bombas de captação para alimentar o sistema de lastro, esgoto, anel de incêndio e unidade hidráulica de acionamento do BOP, entre outros.

F.1.5. Sistemas de Coleta, Tratamento e Descarte de Fluidos

a) Sistema de tratamento de efluentes

A plataforma *Offshore Defender* possui uma unidade de tratamento de esgoto da marca OMNIPURE – 12MC com capacidade de tratamento de 13.500 litros de águas negras (aproximadamente 28,35 m³) ou 120 pessoas.

A unidade é capaz de oxidar efluentes sanitários em uma célula eletroquímica enquanto gera hipoclorito de sódio para a desinfecção das linhas de efluentes.

Periodicamente é realizada a análise do material descartado por um laboratório credenciado o que permite o seu monitoramento. A recomendação do fabricante para sólidos suspensos é de 50mg/L, para coliformes fecais 250/100 ml, para DBO 50 mg/L. Os valores encontrados nas análises para sólidos em suspensão são variados, para coliformes fecais ausente e para DBO não é feita a análise.

b) Resíduos de cozinha

Toda a produção de restos alimentares das unidades de perfuração serão encaminhadas para um triturador de alimentos, onde serão triturados em partes menores e lançados ao mar, atendendo as especificações determinadas na convenção MARPOL73/78 (2,5 cm de diâmetro máximo).

c) Sistema de drenagem

O sistema de drenagem é concebido de forma a assegurar que respingos, descargas ou vazamentos de fluidos de processo, sejam coletados e tratados antes de serem descartados diretamente para o meio ambiente.

A *Offshore Defender* possui separador de água e óleo equipado com medidor de ppm (teor de óleo na água), que controla a descarga de água ao mar com teor de óleo abaixo de 15 ppm. Excedendo o limite de 15 ppm, a unidade automaticamente interrompe a descarga ao mar e soa o alarme (o efluente então, é re-encaminhado para tratamento). Desta forma, em função destes dispositivos, considere-se a eficiência de 100% do processo.

As áreas cobertas pelo separador de água e óleo são as seguintes: piso da sonda, convés principal, e espaço do convés das máquinas.

O piso da sonda é onde as operações da *Offshore Defender* são realizadas (perfuração, descida do revestimento do poço, etc.). Os fluidos gerados na atividade de perfuração serão enviados diretamente para as peneiras/ tanques de lama, e os fluidos oleosos que possam ser derramados nessa área são coletados e enviados para o sistema de tratamento.

O convés principal é utilizado para tráfego de pessoas, armazenamento de materiais e equipamentos.

No espaço do convés das máquinas estão localizados os compressores de ar, sistema de geração de energia, as bombas de lama, tanques de lama, sala de ferramentas pesadas, oficina de manutenção, dentre outros.

Os fluidos gerados nessas áreas são encaminhados para o sistema de esgoto de porão. Este sistema inclui, com os tanques escumadores acima e abaixo do convés, duas bombas elétricas e independentemente operadas, duas bombas pneumáticas de detritos que servem como reservas, um separador de água e óleo e um tanque de óleo sujo. Os resíduos oleosos coletados no tanque de óleo sujo serão enviados para terra para destino final apropriado.

d) Sistema de controle de vazamento de granéis

Assim que a embarcação de apoio fizer contato com a sonda, o responsável pelo barco analisará as condições de vento e mar para escolher o melhor bordo onde realizará a transferência. Em seguida, será confirmado com o responsável no barco o volume e tipo de granéis a ser bombeado, para então ser efetuada a atracação da embarcação.

Com a embarcação atracada, os Mangotes de borracha para descarregamento serão descidos, deixando sempre um comprimento adequado para permitir movimento da embarcação devido as ondulações, sem que haja risco de partir o mangote.

Antes das tomadas de recebimento de fluidos e granéis pelos silos da embarcação, será instalada uma “válvula manual de alívio” onde o mangote será conectado, garantindo assim uma operação de drenagem dos mangotes e/ou despressurizarão mais segura.

Todo o processo de transferência de granéis é monitorado e acordado entre os responsáveis na embarcação e sonda. Fazem parte do procedimento das embarcações a pressurização do silo a 70 psi e regulagem da descarga via válvula de arraste. O checklist de transferência é seguido, análise pré-tarefa e a revisão da permissão para trabalho.

Os silos de armazenamento de granéis sólidos na plataforma possuem suspiros (vent) e uma caixa coletora, que tem como objetivo evitar a suspensão e deposição de partículas dos materiais na superfície da plataforma ou no mar quando esta operação estiver terminando.

O procedimento de recebimento de graneis na base logística determina que o suspiro do silo da embarcação esteja interligado para uma rede de retorno para o tanque coletor. Este tanque possui aletas defletoras para decantar os sólidos em suspensão no ar, que são posteriormente recolhidos.

Após o termino da operação a conexão será desfeita, tendo o cuidado de não haver derramamento de graneis no barco e no mar.

F.1.6. Salvatagem

Os equipamentos de salvatagem a bordo da *Offshore Defender* estão apresentados no Quadro 3.1-7, a seguir:

Quadro 3.1-7. Equipamentos de salvatagem da plataforma *Offshore Defender*.

DESCRIÇÃO	CAPACIDADE	QUANTIDADE
Botes salva-vidas – Ned-Deck Marine FPG-175, com motor diesel de 48 hp, comprimento de 10,90 m x 3,9 m de largura, calado de 1,2 m, peso de 17.425 kg, com turco lançado de bombordo e estibordo.	105 pessoas	02
Embarcação de salvamento rápido - Ned-Deck Marine FRC 650, com motor diesel de 164 h, comprimento 6,5 m x 2,23 m x 1,10 m.	15 pessoas	01
Balsas infláveis – Modelo Viking 25 DK	25 pessoas	05

Fonte: OGX

F.1.7. Sistema de Comunicação

O sistema de comunicação é composto por vários equipamentos que podem auxiliar em situações de emergência, conforme descritos no Quadro 3.1-8, a seguir:

Quadro 3.1-8. Equipamentos de comunicação.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Sistema de telefonia, fabricante Caprock, Make: Caprock com 5 centrais com ligação externa	01
Rádios GMDSS portáteis, fabricante SP3110	02
Rádios GMDSS portáteis, fabricante ACR	02
Rádios GMDSS portáteis, fabricante Sailor	01
VHF Rádios	10
Sistema de Intercon, fabricante Gai-Tronics, contendo também o sistema de detecção de incêndio	01

Fonte: Brasdrill/OGX

G. Infra-Estrutura de Apoio

Durante as atividades de perfuração, será utilizada a base da BRASCO Logística Offshore Ltda. em São Luís no Maranhão para dar suporte logístico portuário para fins de fornecimento, transporte e armazenamento temporário de insumos e resíduos.

G.1. Porto de Itaqui

O terminal de apoio marítimo que será utilizado durante as atividades é o Porto de Itaqui, localizado em São Marcos, no município de São Luis, a 11km do centro da cidade.

O Porto de Itaqui é administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). As instalações de atracação e acostagem compreendem cinco berços de cais acostável e um píer petroleiro com dois berços, sendo um no lado externo que se encontra em operação, e outro no lado interno que se encontra inoperante por motivos de profundidade limitada, dependendo de dragagem e derrocamento para possibilitar a sua operacionalidade.

As ligações fluviais com o Porto do Itaqui ocorrem através dos principais rios navegáveis do Estado do Maranhão, que são Grajaú, Pindaré, Mearim e dos Cachorros.

O porto tem como acesso aéreo através de vôos regulares e diários a partir do Aeroporto Marechal Cunha Machado (Aeroporto Internacional de São Luis). Além de que há previsão de instalação de dois heliportos na área portuária, e tendo como alternativa provisória, no caso de alguma emergência, os pátios, que podem ser utilizados para o pouso.



Figura 3.1-9. Vista aérea do porto de Itaqui.

Fonte: <http://logisticaetransportes.blogspot.com/2008/10/itaqui-aposta-para-impulsionar-maranho.html>

G.2. Estrutura de Apoio Aéreo

Será utilizado o Aeroporto Internacional de São Luiz (Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado), localizado a, aproximadamente, 13 quilômetros do centro da cidade, na Av. dos Libaneses no bairro de São Cristóvão do município de São Luis.

Quadro 3.1-9. Instalações do complexo aeroportuário de Cabo Frio.

SÍTIO AEROPORTUÁRIO	Área: 6.316.708 m ²
PÁTIO DAS AERONAVES	Área: 29.150 m ²
PISTA	Dimensões(m): 2.385 x 45 e 1.525 x 41
TERMINAL DE PASSAGEIROS	Área(m ²): 8.100
ESTACIONAMENTO	Capacidade: 400 vagas
ESTACIONAMENTO DE AERONAVES	Nº de Posições: 35 posições

Fonte: http://www.infraero.gov.br/aero_prev_comp_aero.php?

H. Operação dos Barcos de Apoio

Os barcos de apoio, em função das suas características, são divididos em classe como: AHTS (Barco rebocador de manuseio de ancoras e supridor); TS (Barco rebocador supridor); SV (Barco supridor); UT (Barco utilitário) e LH (Barco de manuseio de espias).

A operação destes barcos inclui o reboque das unidades entre as locações e o transporte de cargas de convés (tubos, sacarias, equipamentos diversos, etc.) para as unidades marítimas.

Cargas de convés são movimentadas pelos guindastes das unidades. Cargas líquidas (óleo combustível, água e fluido) são movimentadas através de mangueiras por bombas do próprio barco (descarga) ou da unidade (carga).

Cargas de granéis secos (cimento e materiais de fluido de perfuração em geral) são movimentadas através de mangueiras por compressores do próprio barco (descarga) ou por compressores da unidade (carga).

Durante a atividade de perfuração serão utilizados os barcos de apoio com características análogas às apresentadas no Quadro 3.1-10 a seguir:

Quadro 3.1-10. Características das embarcações de apoio. (continua...)

CARACTERÍSTICA	AHTS 12.000	PSV 3.000	PSV 4.500
Comprimento Total (m)	79	84,3	89,1
Boca (m)	18	18,3	18,8
Calado Máximo (m)	6,4	5,9	6,2
Pontal (m)	8	7,8	7,6
Deslocamento (t)	5660	7199	7284
Comprimento Convés	29	60	58
Largura Convés	13	15	16,2
Convés (m2)	363	900	939,6
Carga de Convés (t)	800	1600	2600
Água (m3)	783	1800	2050
Capacidade diesel (m3)	750	1400	1590
Granel (m3)	-	320	390
Fluido (m3)	-	1800	690
TPB	1917	4700	4344
B. Pull (t)	150	-	-

Quadro 3.1-10. Características das embarcações de apoio. (continuação)

CARACTERÍSTICA	AHTS 12.000	PSV 3.000	PSV 4.500
Velocidade Máx (nós)	12	13,5	14
Consumo Velocidade de Serviço (t/dia)	24	15,5	20
Fire Fighting (FIFI)	SIM	-	-
Número de Tripulantes	11	14	12
Número de Passageiros	10	10	10

Fonte: OGX

H.1. Operações de Transferência de Combustível

Toda a operação de abastecimento de óleo combustível dos barcos de apoio será realizada de maneira segura visando diminuir os riscos de poluição ambiental.

O abastecimento será realizado através de mangueiras envelopadas entre a base e o barco de apoio e ambos estarão cercados com barreiras de proteção.

Toda a operação de transferência de combustíveis serão monitoradas por dispositivos eletrônicos (volume, pressão e vazão) e também assistidas permanentemente por operadores capacitados, visando à imediata constatação de qualquer incidente por óleo ou químico.

Todos os operadores envolvidos na atividade farão uso de EPI's e no caso de vazamentos no convés ou piso do píer farão uso do *kit* de acidentes com óleo, compostos pelos acessórios descritos anteriormente.