

## II.7 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

### II.7.1 - Descrição das Instalações

As características das instalações do navio sonda NS-21 são apresentadas a seguir. O Quadro II.7.1-1 e as Tabelas II.7.1-1 e II.7.1-2 mostram as principais características e parâmetros operacionais da unidade. Os certificados de prevenção à poluição por óleo (IOPP), prevenção à poluição por esgoto sanitário (ISPP) e de conformidade da Marinha do Brasil, além do Certificado de Segurança MODU foram apresentados no Anexo II.3.1-2 da Seção II.3 do presente documento.

#### Quadro II.7.1-1 - Descrição da Unidade de Perfuração

<b>Nome da unidade</b>	Ocean Clipper
<b>Identificação</b>	NS-21
<b>PETROBRAS</b>	
<b>Proprietário</b>	Diamond Offshore
<b>Tipo</b>	navio sonda
<b>Bandeira</b>	Ilhas Marshal
<b>Ano de construção</b>	Desenhado: WODECO/MITSUBISHI em 1954 Japão, usado casco tanque e convertido em 1977, por AMI/ASI, ALABAMA para navio sonda. Instalação de sistema de posicionamento dinâmico em 1996
<b>Classificação</b>	ABS DP Classe 2
<b>Sociedade</b>	Classe ABS Maltes Cross AMS, Regas MODU DPS-1 1996 República do
<b>classificadora</b>	Panamá.
<b>Data da classificação</b>	1977
<b>Acomodações</b>	Total de leitos disponíveis: 120 Leitos na enfermaria: 2 Refeitório: 50

**Tabela II.7.1-1 - Estrutura / Características Gerais da Unidade de Perfuração**

Item	Dimensão (m)
Comprimento	160,87
Largura do casco	33,22
Profundidade	12,59
Comprimento máximo do deck principal (main deck)	132,95
Largura máxima do deck principal (main deck)	33,22
Calado de perfuração	7,31
Calado trânsito	7,31
Capacidade máxima de perfuração	7,62
Operação de deslocamento (ao calado máximo)	25,72

**Tabela II.7.1-2 - Parâmetro Ambientais de Operação**

Item	Dimensão (m)
Máxima lâmina d'água	2.286,00
Mínima lâmina d'água	304,80

O NS-21 possui um heliponto projetado para aeronaves Sykorski S-61 com capacidade de carga de 21,00 toneladas, localizado na proa a estibordo com 27,72 x 26,30 metros.

### **Principais Sistemas da Unidade de Perfuração**

#### **- Sistema de Movimentação de Cargas**

Para movimentação de cargas, o navio-sonda conta com três guindastes hidráulicos de pedestal com capacidade de 58,0 t no raio mínimo e 9,0 t no raio máximo e um cabo com comprimento nominal de 198,12 m. Um dos guindastes situa-se a bombordo na ré da embarcação, enquanto os outros dois, avante, sendo um a bombordo e outro a boreste.

### *- Sistema de Transferência*

A plataforma conta com duas estações de recebimento de diesel localizadas uma a boreste e outra bombordo. O recebimento é feito por intermédio de mangueiras próprias, que são levadas ao barco de suprimentos com auxílio do guindaste. Após conexão da mangueira e abertura das respectivas válvulas, inicia-se o bombeamento do combustível dos tanques da embarcação, com o uso de qualquer uma das bombas de transferência de diesel e manobra nas válvulas direcionais. A conexão da mangueira e todo o processo de bombeio são assistidos com atenção total por funcionário especializado, para prevenção de derramamento de combustível.

### *- Perfuração – Sistema de Circulação*

O sistema de fluidos de perfuração é um circuito fechado, de modo a proporcionar a circulação do fluido durante todo o processo de perfuração, visando, também, a manutenção de suas propriedades físico-químicas.

Essencialmente, o sistema de circulação do fluido de perfuração envolve as seguintes etapas:

- 1 - O fluido de perfuração preparado nos tanques é injetado no poço pelas bombas de lama;
- 2 - Ao sair do poço, o fluido passa pelas peneiras para que sejam retirados os fragmentos mais grosseiros das rochas perfuradas (frações maiores que areia grossa);
- 3 - Em seguida, o fluido segue para os desarenadores e dessiltadores, onde são retirados fragmentos mais finos;
- 4 - Caso ainda haja sólidos finos no fluido, em uma proporção que possa comprometer suas propriedades físico-químicas, parte do fluido é direcionada para uma centrífuga, onde são retiradas essas partículas finas;
- 5 - Após a passagem por todos esses equipamentos para a retirada de sólidos do fluido, este volta aos tanques de lama onde suas propriedades são

verificadas e, havendo necessidade, recondicionadas, para que o fluido volte a ser injetado no poço.

No caso de perfurações com fluidos de base não aquosa, os cascalhos retirados do fluido ao longo do processo são direcionados para um secador de cascalho. Esse equipamento é, essencialmente, uma centrífuga vertical, onde o processo de retirada de fluido dos cascalhos é potencializado.

Os equipamentos do sistema de tratamento de fluido de perfuração são listados na Tabela II.7.1-3 a seguir.

**Tabela II.7.1-3 - Equipamentos e Sistema do Fluido de Perfuração**

Item	Quantidade
Peneiras	02
Centrífugas	08
Desarenador	03
Dessiltador	16
<i>Mud cleaner</i>	01
Secadora de cascalho: Sim (quando operando com fluido sintético)	01
Vasadores de lama com 17 lâminas agitadoras radial.	15
Degaseificador	-

#### *- Sistema de Armazenagem*

As principais capacidades de armazenamento do NS-21 são apresentadas na Tabela II.7.1-4, a seguir.

**Tabela II.7.1-2 - Capacidade de Armazenamento**

Produto Estocado	Quantidade / nome	Capacidade individual (m³)	Capacidade total (m³)
Tanque de óleo diesel	1P	212.0	1945.3
	1S	212.0	
	2P	82.5	
	2S	87.8	
	10C	498.4	
	10P	146.6	
	10S	146.6	
	11C	235.2	
	11P	114.3	
	11S	61.3	
		FO Day P	
	FO Day S	74.3	
Silo para cimento	siló 1 AFT	54.8	288.2
	siló 2 AFT	54.8	
	siló 3 AFT	54.8	
	siló 5	26.2	
	siló 6	26.2	
	siló 7	23.8	
	siló 8	23.8	
Silo para barita	siló 1 FWD	54.8	109.6
	siló 2 FWD	54.8	
Silo para bentonita	siló 3 FWD	54.8	109.6
	siló 4 FWD	54.8	
Silo para calcário	siló 4 AFT	54.8	54.8

continua

Continuação - Tabela II.7.1-3

Produto Estocado	Quantidade / nome	Capacidade individual (m³)	Capacidade total (m³)
Tanque de óleo sujo	Bilge oil	24.0	24.0
Tanque de óleo hidráulico	Hyd Tk	3.3	3.3
Tanque de óleo lubrificante	Lube Oil 1	18.1	36.1
	Lube Oil 2	9.0	
	Lube Oil 3	9.0	
Tanque de lama ativo	Ativo 1	16.4	224.3
	Ativo 2	52.9	
	Ativo 3	69.9	
	Ativo 4	66.1	
	Slug Pit	19.0	
Tanques reserva	Res. 1P	62.0	505.7
	Res. 1S	61.3	
	Res. 2P	62.0	
	Res. 2S	61.3	
	Res. 3P	100.9	
	Res. 3S	61.3	
	Res. 4P	96.9	

Fonte: Petrobras.

### - Sistema de Comunicação e Navegação

O sistema de comunicação da unidade, que auxilia a obtenção de dados e informações, além de fornecer suporte em situações de emergência, é composto pelos seguintes equipamentos:

- Telefone rádio VHF-FM;
- Telefone força sonoro;
- Sistema PA;
- Rádios VHF portáteis;
- *Fax símile.*

### - Sistema de Salvatagem

O sistema de salvatagem tem a função de garantir a evacuação da tripulação da unidade marítima em caso de emergência com decreto de abandono do navio-sonda. Os equipamentos que compõem o sistema de salvatagem do navio-sonda são descritos na Tabela abaixo.

**Tabela II.7.1-5 - Equipamentos de combate a incêndio**

Item	Quantidade
Bombas de incêndio, instaladas nas salas de bombas de bombordo e boreste.	02
Extintores de incêndio Tipo 1 - CO <sub>2</sub>	73
Extintores de incêndio Tipo 2 - Pó Químico	70
Extintores de incêndio Tipo 3 – Espuma	62
Hidrantes com mangueiras de 2½"	60
Cobertores de proteção localizados no refeitório	02
Sistemas fixos de CO <sub>2</sub> : Paiol de tintas e sala do gerador de emergência	02
Sistema fixo de CO <sub>2</sub> e espuma: sala de máquinas	01
Sistema fixo de Halon: sala do SCR	01
Sistema de sprinkler para as acomodações com pressão de 80 psi.	01
Estação para a brigada do heliponto com roupas de penetração, conjunto autônomo de respiração e garrafas de ar comprimido reservas	03
Estações Lava-Olhos (plataforma, sala de peneiras, paiol de graxas, tanques de lama, sala de bombas, sacaria, sala de cimentação e MCR)	08
Sistema de respiração autônomo da marca Sabre	04

Fonte: Petrobras.

**Tabela II.7.1-6 - Sistemas de detecção**

Item	Quantidade
Sistema de detecção e alarme de fogo: 01 sistema, cobrindo os painéis BCR	01
Sistemas de detecção de gás combustível, cobrindo as áreas da plataforma, sala de peneiras, tanques de lama, sala de máquinas e sistema de ventilação dos camarotes	01

Item	Quantidade
Sistema de detecção de H <sub>2</sub> S, cobrindo as áreas da plataforma, sala de peneiras, tanques de lama, thrusters e sistema de ventilação dos camarotes	01

Fonte: Petrobras.

**Tabela II.7.1-7 - Equipamentos e materiais para resposta a derramamentos a bordo do navio sonda**

Item	Quantidade
Óculos de ampla visão	05
Luvras de borracha	05
Respiradores com filtro	05
Sacolas de plástico descartável	05
Macacões brancos	05
Estopa absorvente de óleo	05
Sacos de areia (tipo travesseiro)	02
Sacos de areia (tipo cobra)	02
Almofadas absorventes de óleo (50 cm x 50 cm)	100
Saco de serragem	01
Filtros absorventes de óleo (41 cm x 48 cm) R.SELI00E	04
Absorventes e óleo (20 cm x 3 m) T270	04
Absorventes e óleo (13 cm x 3 m) T280	04

Fonte: Petrobras.

**Tabela II.7.1-8 - Equipamentos de salvatagem**

Item	Quantidade
Baleeiras fechadas e motorizadas, com capacidade para 60 pessoas cada, localizadas a vante e à ré (meio)	04
Bote de resgate para 16 pessoas, motor 850 Detroit Diesel, localizado na popa do boreste	01
Balsas infláveis com capacidade para 20 pessoas cada e distribuída nos quatro lados da plataforma	12

---

Transponder de busca e resgate, localizados nas baleiras (4) e nas estações de abandono (2)	06
Coletes salva-vidas distribuídos nos camarotes e nas estações de abandono	330
Coletes de trabalho	08
Vestimenta térmica (pingüim)	20
Escada de fuga: 4 Fixas e 4 de emergência (em nylon)	08

---

Fonte: Petrobras.

### - *Sistemas de Segurança e Proteção Ambiental*

- *Sistema de Geração de Energia*

Com relação ao sistema de geração de energia, a unidade marítima é normalmente alimentada por 06 grupos de geradores que alimentam os SCRs, equipamentos de potência responsáveis por retificar a energia gerada e alimentar os vários sistemas da plataforma, como por exemplo: guincho de perfuração, bombas de lama, *top drive* (perfuratriz), sistema de posicionamento dinâmico, sistemas hidráulicos, motores elétricos, iluminação, refrigeração, BOP e sistemas auxiliares.

O sistema de geração de energia é responsável por definir quantos geradores devem ser acionados para suprir a demanda necessária, considerando uma lista de prioridades para casos de sobrecarga, no qual a seqüência de importância seria basicamente (maior para menor): Posicionamento dinâmico, equipamentos de perfuração e BOP, equipamentos secundários, sistema de ar condicionado e de acomodações.

O gerador de emergência entra em operação sempre que ocorrer a interrupção da energia elétrica oriunda da geração principal (*black-out*). O gerador de emergência é dimensionado para atender aos serviços essenciais à segurança e de emergência, que são: sistema do posicionamento dinâmico, *top drive* e guincho de cabo de perfuração, BOP, bombas de emergência, equipamentos de comunicação, luzes de emergência e navegação, portas estanques e bomba de transferência de óleo diesel.

A tabela a seguir apresenta os principais componentes do sistema de geração de energia.

**Tabela II.7.1-9 - Sistema de Geração de Energia**

Item	Quantidade
Gerador Brush 5.24 MW (cada), 514 rpm, 6,600 Volts	04
Gerador Brush 2.62 MW (cada), 514 rpm, 6,600 Volts	02
Motor Diesel Crossley Pielstick (12PC 2V MK5), 5.24 MW, 514 rpm	04
Motor Diesel Crossley Pielstick (6PC 2L MK5), 2.62 MW, 514 rpm	02
Sistema SCR Hill Grahan, 3,000 KVA - 6,600 v / 600 v	07
Transformador Bush: 2x6.6 KVA / 600v, 3000 KVA, 2 x 6.6 KVA / 440v, 3000 KVA	04
Gerador de emergência Aggeko – ECC 900: 900 KW (60 Hz) / 900 rpm / 440 v	01
Motor Diesel de emergência Cummins – KTA 3067.92: 900 KW (60 Hz) / 900 rpm	01

- **Sistema de Posicionamento Dinâmico**

O sistema de posicionamento dinâmico da sonda é de marca Kongsberg, modelo Nautronix 4001 e 4002, e modelo Nautronix 4001, em *back up*.

No sistema de posicionamento dinâmico, não existe ligação física da plataforma com o fundo do mar, exceto pelos equipamentos de perfuração. O sistema tem como função manter a plataforma posicionada e direcionada, sendo composto por propulsores azimutais de orientação fixa ou variável, que funcionam baseados em processamento de informações de localização, fornecidas por satélites (tipo GPS) ou por sensores acústicos baseados em sinais recebidos de emissores de som, localizados no fundo do mar (*transponders*), informações de forças externas atuando sobre a embarcação (vento, corrente, ondas), cálculo do efeito destas forças sobre a embarcação e manutenção de posicionamento, utilizando-se de “forças contrárias” (propulsores). O sistema de posicionamento controla a potência e direção dos propulsores, mantendo constante o posicionamento da embarcação.

O sistema de posicionamento dinâmico é composto de dois computadores principais e mais um computador reserva (localizado em sala à prova de fogo), processando novamente os dados, por medidas de segurança.

Para controlar o posicionamento, o computador deve saber exatamente o posicionamento da sonda. A embarcação possui 4 DGPS (localizadores via satélite – GPS), dois sistemas acústicos totalmente independentes (sonares), quatro *gyro's* (para aproamento, direcionamento do eixo da embarcação) e 2 MRUs (unidades de referência de movimento). O MRU fornece todos os dados de movimentação da sonda.

Os computadores conhecem a posição requerida e também a posição real, fazem uma comparação e calculam a força desejada para manter o posicionamento.

Essa força é traduzida para cada propulsor em termo de pulso elétrico, convertendo-se em velocidade de rotação e posicionamento de hélice. A sonda possui 3 propulsores “tubulares” fixos na proa, um propulsor (nº 4) com *azimuth* variável (pode girar 360º), e também 2 propulsores “tubulares” fixos na popa, além de 2 propulsores principais (hélices), cada um com seu leme.

A energia necessária para mover os propulsores é proveniente dos geradores diesel, que fornecem energia de 3600 hp, com 900 revoluções, cada gerador fornecendo uma potência de 2500 KW.

- *Sistema de Controle de Poço (BOP)*

O BOP é um conjunto de equipamentos e válvulas de segurança, de atuação integrada, montados na cabeça do poço, projetados para permitir seu fechamento em caso de descontrole operacional da atividade de perfuração, permitindo a tomada de ações para a retomada do controle antes da ocorrência de um *blow out* (vazamento descontrolado). Trata-se de um sistema hidráulico, que em condições normais de operação, é alimentado pelo sistema de geração principal de energia elétrica. Os principais componentes do BOP do NS-21 são apresentados na tabela a seguir.

O controle do BOP fica localizado no piso de perfuração da plataforma. A conexão do BOP com a plataforma se faz por meio de *riser*.

Existem controles de redundância que garantem que o mesmo possa ser acionado remotamente ou por intermédio de robô submarino (ROV).

Além do BOP, o sistema de segurança de poço do navio-sonda possui ainda outros equipamentos, também apresentados na Tabela II.7.1-10 a seguir.

**Tabela II.7.1-10 - Equipamentos de controle de poço (BOP)**

Item	Quantidade
Conector de conjunto de BOP – Vetco H4, DxE, 16 ¾", 10 m	-
Conector de conjunto de LMRP – Vetco H4, HAR, ExF, 18 ¾", 15 m	-
Preventores de gaveta Shaffer, 18 ¾", 15m duplos	02
Válvulas de segurança contra falhas – Duplas HB Shaffer, 3-1/16", 15 m, (1 abaixo da gaveta #1, 1 abaixo da gaveta #3, 1 abaixo da gaveta #4)	03
Válvulas de segurança contra falhas – Simples HB Shaffer, 3-1/16", 15 m, (localizada no LMRP, 1 na linha de kill e 1 na linha de choke)	03
Preventor Anular – Shaffer cobertura de cunha, 18 ¾", 10 m, (1 na pilha de Bop e 1 na pilha de LMRP)	02
Pods de Controle – Shaffer (3 de cada – 1 é sobressalente), cada pod tem um cabo de controle multiplex de bobina 6500	03
Junta Flexível – Oil States, 18 ¾", 10° de deflexão máxima	-
Adaptador de Riser – Regan 21" HMF	-
Riser – Regan 21" HMF (19 ¾" I.D.), 89 x 50' juntas flutuantes, 5 x 50' juntas lisas	94
Junta Telescópica (slip joint) – Vetco, 21" ID, packers duplos	-
Linhas de C/K – 3 ½" ID, 15m	02
Linhas de abastecimento hidráulico, sendo 1 intervalo com riser (2-5/16" ID) e 1 mangueira (6500' x 1" ID)	02
Junta articulada superior – Vetco, KFDJ-3, 23" ID, 30° de deflexão máxima	-
Dispensor – Regan, KFDJ 500, 24" de diâmetro, 49 ½" de carcaça	-
Painéis de Controle do Dispensor – Shaffer, sendo 1 no convés de perfuração, 1 na sala do toolpusher, 1 manual na unidade hidráulica.	03

Item	Quantidade
PAINÉIS DE CONTROLE DO DISPERSOR: sua função é de operar as válvulas existentes no sistema. São acionados através de botoeiras, empregando energia de geradores da sonda ou baterias UPS (sistema ininterrupto de energia).	
PAINÉIS DO BOP: equipamento utilizado para operar o BOP e outras funções de controle de poço na superfície. É utilizada a energia proveniente dos geradores, assim como das baterias UPS.	
ACUMULADORES DE SUPERFÍCIE: ajudam na execução da função fornecendo fluido com volume e pressão adequados. A energia utilizada para suprir os acumuladores é a energia elétrica fornecida diretamente para as bombas de alta pressão, as baterias UPS, e o ar comprimido também utilizado nas bombas secundárias de alta pressão.	
CHOKE MANIFOLD: tem a função de realizar o controle de poço quando necessário. As energias utilizadas no sistema são a hidráulica, proveniente do fluido do BOP, a manual (mecânica), e a pneumática, no console do <i>choke</i> hidráulico.	
LINHA DE ESCOAMENTO: direciona o gás não controlado para um dos lados da plataforma. A energia utilizada para o acionamento das válvulas é hidráulica.	
SISTEMA ACÚSTICO: opera algumas funções no BOP quando da falta do sistema hidráulico de superfície. A energia de alimentação é elétrica ou proveniente de baterias.	
JUNTA ARTICULADA SUPERIOR: tem a função de compensar o movimento da plataforma em torno da coluna de perfuração. Não é suprido por nenhum tipo de energia, é um sistema mecânico.	

Fonte: Petrobras.

- *Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Fluidos*

### *Sistema de Drenagem, Separação Água/Óleo e Destinação do Óleo Sujo*

O Navio Sonda NS-21 é dotado de um sistema de drenagem que visa recolher os efluentes contaminados com óleos e graxas e enviar para unidade de controle e tratamento. A planta de drenos do convés de perfuração é apresentada no Anexo II.7.1-1.

O sistema é composto por uma rede de drenos. Válvulas, tanques de coleta, bombas para transferência, tanques de água oleosa e por um equipamento de separação água e óleo. Por diferença de densidade, os hidrocarbonetos livres são separados da água oleosa e transferidos para um tanque de armazenamento.

As águas servidas que são geradas na unidade correspondem às águas de lavagem do piso de perfuração, da área de armazenamento de insumos combustíveis e do setor de lavagem de peças e equipamentos, associados ainda às águas pluviais que incidem sobre estas áreas e carregam resíduos oleosos.

Toda esta água que pode vir a ser contaminada por óleos e graxas é coletada por drenos e bandejas distribuídas pelo piso da perfuração, pelo piso do *pipe rack*, onde estão os estaleiros de tubos e pelo *deck* principal, e, posteriormente, estocadas em dois tanques de coleta situados no segundo *deck*, posição inferior a todos os demais níveis da embarcação.

O separador água e óleo do NS-21 possui vazão máxima de saída de 10 m<sup>3</sup>/h e é ligado ao tanque do compartimento da sala de máquinas, que recebe os fluidos contidos no sistema de calha da sala de máquinas, das salas de bombas de bombordo e boreste do casco inferior, das calhas das duas salas de bomba da coluna de boreste e da sala de bomba de lama.

Após a passagem pelo separador, caso o teor de óleos e graxas esteja abaixo de 15 ppm, o efluente será direcionado para o mar. Caso o TOG seja superior a 15 ppm, o efluente será retornado para o tanque do compartimento da sala máquinas e separador para posterior processamento em terra.

A água oriunda do tanque de acumulação dos drenos do convés passa através do separador e é então direcionada para o mar, caso o TOG esteja abaixo de 15 ppm, através do *moonpool*. Se o teor de óleo na água estiver acima de 15 ppm, a água oleosa retorna ao tanque de dreno do convés. O óleo é direcionado para o tanque de refugio, a bombordo, para posterior processamento.

### *Sistema de Esgotamento Sanitário*

O navio sonda NS-21 possui sistema de tratamento de esgoto com capacidade para tratar 28.380 litros de esgoto por dia. Este sistema é constituído de um tanque primário de aeração, onde ocorre o processo de digestão biológica, e um tanque secundário, onde ocorre a adição de hipoclorito, gerado por uma célula eletrolítica, responsável pela oxidação e desinfecção do efluente.

O sistema opera em conformidade com os padrões internacionais para efluentes e normas para testes de performance em plantas de esgoto (Resolução MEPC.2 do Anexo IV da Marpol 73/78). O sistema de esgotos em questão é certificado pela Guarda Costeira Americana, com aprovação da IMO. Caso não sejam atingidos os padrões mínimos exigidos para descarte (detecção eletrônica), o efluente é recirculado para novo tratamento, de modo a garantir que a água tratada esteja dentro dos limites a serem seguidos.

## **II.7.2 - Estudo da Possibilidade de Ocorrência de Zonas de Alta Pressão**

### **A) Caracterização das Formações e Possibilidade de Zonas de Alta Pressão**

O bloco exploratório BM-BAR-5 localiza-se entre as isóbatas de 2.000 e 3.000 metros, situado no sopé continental.

A geologia da área de interesse teve origem no Eocretáceo, fruto da ruptura do continente gondwânico que separou a placa sul-americana da africana. No Neocomiano, uma fase compressiva deu origem às feições positivas observadas na bacia. Uma fase distensional, de idade Alagoas, marcou o estágio inicial de separação das placas, propagando esforços transtensivos NNE-SSW na margem equatorial brasileira, que deram origem a um rifteamento de leste para oeste acompanhado de afinamento crustal e processos de subsidência térmica e mecânica (Cainelli *et al.*, 1986, relatório interno da PETROBRAS; *apud* Moraes, 1995).

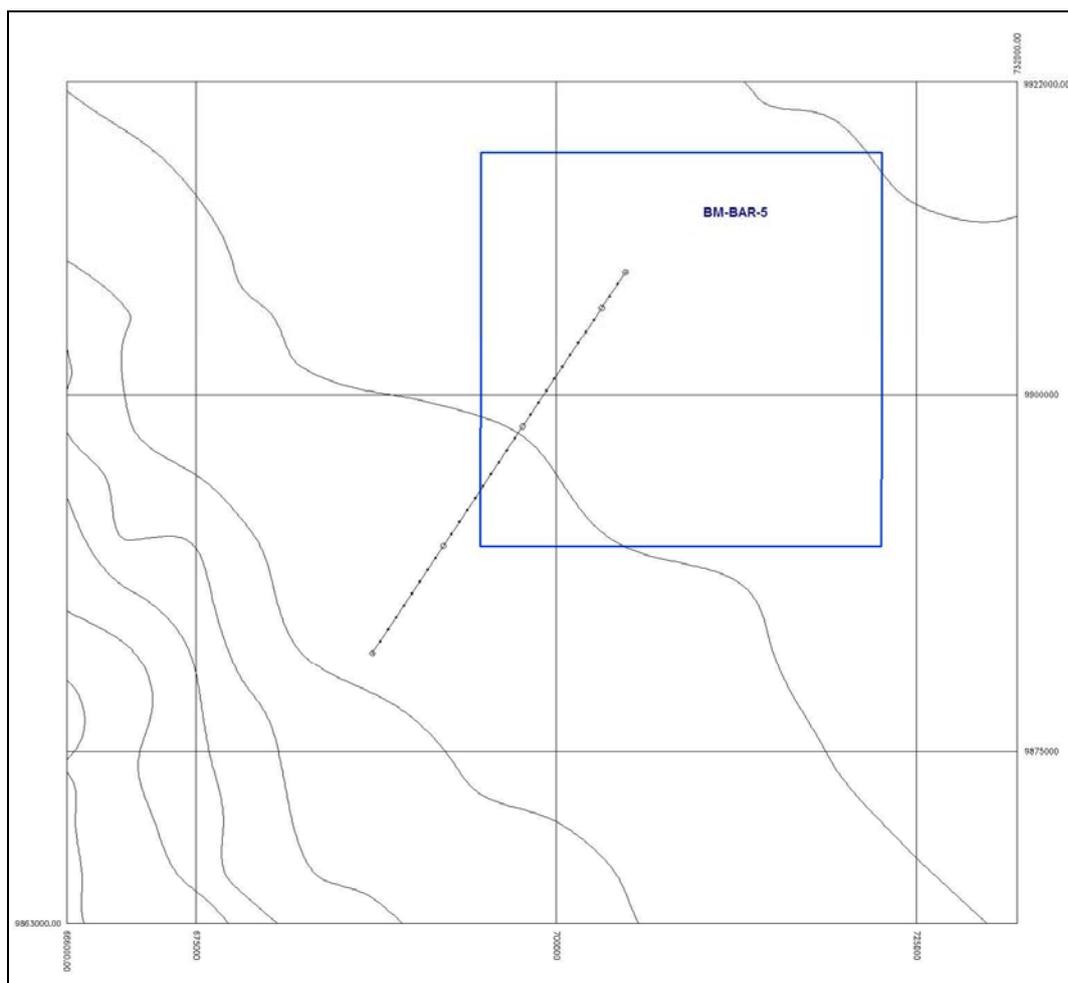
Os poços planejados estão localizados entre 2.300 m e 2.500 m no talude continental e seu projeto de perfuração prevê o seguinte regime de pressão de formação ao longo da seção sedimentar a ser perfurada:

Fundo do mar – 7.000 m  $\Rightarrow$  regime de pressão normal (hidrostático)

Cabe ressaltar que o projeto de perfuração prevê o objetivo em 7.000 m, evitando assim qualquer possível transposição por zonas de alta pressão durante a perfuração.

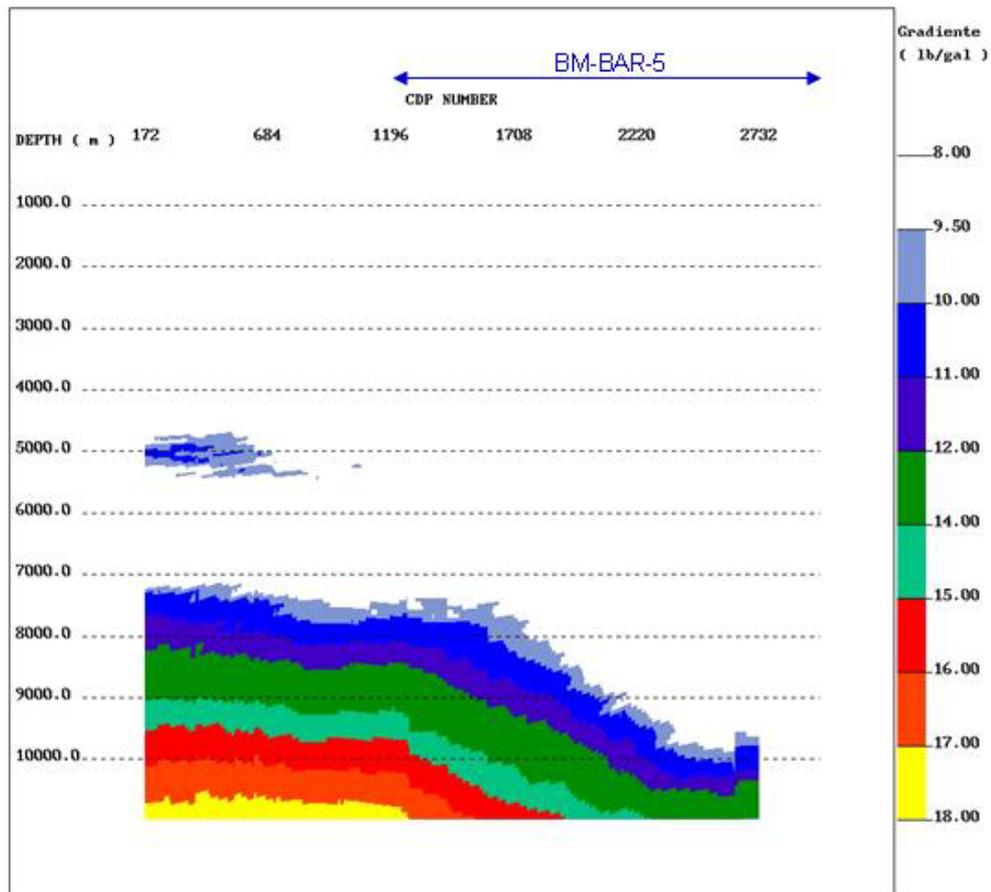
Esse prognóstico para o poço foi elaborado a partir da inversão do campo de velocidade sísmica da área, bem como devidamente calibrado pelos dados de poços da área.

A Figura II.7.2-1 a seguir apresenta a linha sísmica que passa pelo Bloco BM-BAR-5, utilizada para estimativa das geopressões locais. A Figura II.7.2-2 apresenta o gradiente de poros da linha citada, com destaque para o trecho em que se encontra a área de interesse do presente estudo. Como mencionado anteriormente, pode-se observar que na área do BM-BAR-5 não são esperadas zonas anormalmente pressurizadas em profundidades inferiores a 7.500 m.



Fonte: Petrobras.

**Figura II.7.2-1 - Linha Sísmica do Bloco BM-BAR-5**



Fonte: Petrobras.

**Figura II.7.2-2** - Gradiente de pressão de poros para a linha sísmica do BM-BAR-5.

Os principais objetivos exploratórios estão contemplados e avaliados no projeto de perfuração, de acordo com as melhores práticas e padrões integrantes do Sistema de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS da PETROBRAS.

### **B) Incidentes Anteriores**

Não existem poços perfurados anteriormente neste bloco, de forma que não foi possível identificar incidentes relacionados à presença de zonas de altas pressões.

### **C) Medidas Preventivas e Corretivas**

Os principais objetivos exploratórios estão contemplados e avaliados no projeto de perfuração, de acordo com as melhores práticas e padrões integrantes do Sistema de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS da PETROBRAS.

Durante a fase de planejamento de perfuração dos poços, foram avaliados e interpretados os parâmetros registrados pelos levantamentos sísmicos e parâmetros correlacionados de outros poços e/ou blocos que possuam similaridade geológica, geofísica e batimétrica, aumentando assim, as chances de identificação de uma área mais favorável à acumulação de hidrocarbonetos que possam ser explorados em escala comercial.

A avaliação destes dados permite ainda prever a ocorrência de zonas de pressão anormal, formações inconsolidadas e arenitos permeáveis, reduzindo o risco de problemas durante a atividade de perfuração como, por exemplo, fraturamento de formações ou influxos indesejáveis.

Os projetos de engenharia e todas as condições de segurança dos poços foram definidos com base nestes estudos.

Além dos procedimentos de gestão contidos no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), baseados em práticas da PETROBRAS e do Ocean Clipper, o navio-sonda NS-21 utiliza uma série de equipamentos de segurança especialmente projetados para lidar com problemas de *kick* e *blowout*. Entre as medidas preventivas e corretivas adotadas no programa de perfuração, são destacados os sistema de segurança apresentados no item II.7.1 referentes aos equipamentos de controle e segurança do poço.

Algumas técnicas foram desenvolvidas para detectar e avaliar a existência de uma formação com pressão anormal. Estas técnicas são constantemente aplicadas durante a fase de perfuração e revelam indícios através de métodos geofísicos, parâmetros de perfuração e do fluido de perfuração, análise de cascalhos, perfilagem, etc.

As variáveis constantemente monitoradas que indicam uma situação potencial de *kick* podem ser previamente conhecidas, permitindo que sejam tomadas medidas apropriadas para se evitar um maior ganho de volume de fluido

da formação e fazer com que este ganho chegue à superfície. As principais informações obtidas de um indício de *kick* são obtidas através das pressões lidas nos manômetros, quando o poço é fechado e pelo volume ganho nos tanques de fluido de perfuração.

Os principais procedimentos a serem seguidos durante a perfuração de um poço para manter o estrito controle do mesmo são:

- Perfuração com peso de lama adequado, trabalhando em *overbalance*, ou seja, com pressão de fluido acima da pressão esperada da formação;
- Monitoramento permanente do nível do fluido de perfuração através de sensores de fluxo e do tanque de manobra;
- Verificação do nível do fluido de perfuração (observando que não haja perda nem influxo de fluido) durante retirada da coluna ou em paradas e conexões;
- Realização de treinamento periódico de controle de *kick* com o objetivo de assegurar que os funcionários envolvidos na perfuração estejam capacitados para o controle do poço e testar seu poder de reação em situações inesperadas;
- Evitar paradas de perfuração prolongadas;
- Monitoramento de todos os parâmetros de perfuração necessários, utilização de algoritmos e relações para comparar os dados obtidos da formação que esteja sendo perfurada, fazendo correlação com litologias análogas e poços vizinhos, observando as variações dos parâmetros de perfuração que possam indicar anomalias de pressão;
- Utilização de sensores de detecção de gás e cromatografia gasosa, recurso de *mud logging* para detectar possíveis influxos;
- Observação da angulosidade dos cascalhos, tamanho e densidade dos mesmos para a detecção de mudanças inesperadas na litologia que possam indicar uma zona de pressão anormal;
- Utilização de recursos como a perfilagem de poço a cabo ou com a perfuração, que fornecem registros tais como resistividade, perfis sônicos entre outros;
- Estocagem de quantidade adequada de baritina na sonda para uso em caso de necessidade de aumentar o peso do fluido de perfuração;

- Utilização de volume adequado de fluidos de perfuração, mantendo permanentemente uma reserva disponível para o caso de necessidade de amortecer o poço.

### **II.7.3 - Análise Histórica de Acidentes Ambientais**

Esta análise foi desenvolvida com base em dados de registro de acidentes coletados no Worldwide Offshore Accident Databank – WOAD (1999), enfocando os acidentes e incidentes ocorridos em atividades de perfuração marítima com unidades móveis, em especial com navios sonda de perfuração, que potencial ou efetivamente causaram danos ao meio ambiente.

Cabe ressaltar, que segundo estudos desenvolvidos pelo Instituto Australiano de Petróleo, apenas 14% do óleo encontrado no mar são diretamente atribuídos à indústria mundial de petróleo, sendo destes, 2% decorrentes de derramamentos ocorridos na fase de exploração, objeto deste estudo, e os 12% complementares provenientes de derramamentos de petroleiros na fase de transporte de petróleo e derivados.

O WOAD é o mais completo banco de dados do mundo sobre acidentes e incidentes *offshore*, mantido pela empresa norueguesa DNV - DET NORSK VERITAS, possuindo registros desde 1970. O WOAD contém a análise estatística de acidentes em atividades *offshore* para os períodos de 1970-1979 e de 1980-1997.

Os principais dados de interesse para os serviços deste RCA contidos no WOAD são apresentados da Tabela II.7.3.1-1 à Tabela II.7.3.5-1, que contemplam os resultados registrados em nível mundial abrangendo o período mais recente de 1980 a 1997, por ser esse mais significativo em decorrência da implantação de novas tecnologias e procedimentos atualizados de gerenciamento. As seguintes séries de dados são tratadas nas tabelas citadas:

- Tipo de Acidente x Tipo de Unidade – N° de Ocorrências por 1.000 unidades-ano.
- Tipo de Unidade – Número de unidades-ano em operação.
- Tipo de Acidente x Grau de Danos – N° de acidentes/incidentes.

- Modo de Operação x Grau de Danos – N° de acidentes/incidentes.
- Tipo de Vazamento x Dimensão do Vazamento – N° de acidentes /incidentes com liberação.

### **II.7.3.1 - Frequência de Ocorrências de Acidentes e Incidentes em Unidades Móveis**

A Tabela II.7.3.1-1 contempla as frequências registradas em cada tipo de acidente com navios sonda e outros tipos de unidades móveis no mundo inteiro durante o período analisado.

**Tabela II.7.3.1-1 - Unidades Móveis, Mundo Inteiro (1980-97) – Tipo de Acidente x Tipo de Unidade – N° de Ocorrências por 1.000 unidades-ano.**

Tipo de Acidente	Tipo de Unidade		
	Semi-Submersível	Navio Sonda	Total (Todos os Tipos)
Falha da ancoragem	26,67	6,67	8,35
<i>Blowout</i>	13,74	10,00	10,73
Embarcamento	1,21	8,33	6,56
Colisão	4,04	3,33	2,78
Contato	16,97	16,67	11,53
Acidentes com guindaste	10,91	3,33	4,07
Explosão	3,64	1,67	2,78
Queda de carga	18,59	6,67	8,05
Incêndio	20,61	13,33	13,02
Afundamento	1,62	5,00	5,27
Encalhe	6,87	1,67	3,18
Acidente com helicóptero	0,81	-	0,60
Inundação	6,06	3,33	3,28
Adernamento	4,04	6,67	5,86

Tipo de Acidente	Tipo de Unidade		
	Semi-Submersível	Navio Sonda	Total (Todos os Tipos)
Falhas de máquinas	1,21	11,67	1,39
Fora de posição	23,43	8,33	11,53
Derrame/liberação	25,05	3,33	9,44
Dano estrutural	7,68	20,00	17,09
Acidente de reboque	11,72	1,67	5,86
Problemas no poço	24,65	11,67	14,01
Outros	5,66	1,67	2,48

De acordo com os dados do WOAD, um dado evento do tipo acidente/incidente pode dar origem a outros eventos secundários, de forma que um único evento principal pode ter dado origem a mais de uma ocorrência entre as apresentadas na Tabela II.7.3.1-1.

Considerando as duas alternativas de perfuração em águas profundas, (plataforma semi-submersível ou navio sonda), observa-se que a freqüência de ocorrência de acidentes que promovem danos diretos ou potenciais mais severos ao meio ambiente, como *blowout*, explosões, incêndio, derrame/liberação e problemas no poço, é sensivelmente inferior quando utilizado o navio sonda, inclusive se comparado ao conjunto de unidades móveis.

Abaixo estão descritas as tipologias de acidentes considerados pelo WOAD na confecção da Tabela II.7.3.1-1:

- **Falha de ancoragem** - Problemas com âncoras/linhas de ancoragem, sistemas de amarração e equipamentos de içamento de âncoras.
- **Blowout** (erupção do poço) - Fluxo descontrolado de gás, óleo e/ou outros fluidos provenientes do reservatório.
- **Emborcamento** - Perda de estabilidade da unidade com conseqüente emborcamento da mesma;

- **Colisão** - Contato acidental entre unidade marítima e embarcação em trânsito quando pelo menos uma delas é auto-propelida ou está sendo rebocada. Também estão incluídas colisões com pontes, passadiços, etc., e com navios engajados na atividade *offshore* de outras unidades que não a afetada, e entre duas instalações *offshore*.
- **Contato** - Contato acidental/colisão entre embarcações de visita, relacionadas com a atividade da unidade marítima afetada (embarcações de suprimento/abastecimento, embarcações de apoio), e a referida unidade marítima. Estão também incluídas colisões entre unidades marítimas quando é previsto que as duas sejam localizadas próximas.
- **Acidente com guindaste** - Qualquer evento envolvendo guindastes, guinchos ou qualquer outro equipamento de içamento.
- **Explosão** – Explosão.
- **Queda de carga/objeto** - Queda de cargas ou objetos suspensos por guindaste, guincho ou qualquer outro equipamento de içamento. As quedas de guindaste ou botes salva-vidas no mar, além de homem ao mar, estão incluídas nestes registros.
- **Incêndio** – Incêndio.
- **Afundamento** - Perda de flutuação ou afundamento da instalação.
- **Encalhe** - Contato da unidade flutuante com o fundo do mar.
- **Acidente com helicóptero** - Acidentes com helicóptero no heliponto ou em contato com a instalação.
- **Inundação** - Entrada de água na unidade ou enchimento de compartimentos causando perda potencial de flutuação ou problemas de estabilidade.
- **Adernamento** - Inclinação descontrolada da instalação.
- **Falha de máquina** - Falha de motores ou propulsores, incluindo sistemas de controle.
- **Fora de posição** - Perda não intencional do posicionamento previsto da instalação, ou a deriva fora de controle.
- **Derrame/liberação** - Liberação de líquido ou gás nas proximidades da unidade marítima, proveniente de equipamento, embarcação ou tanques, com potencial de causar poluição e/ou riscos de incêndio e/ou explosão.

- **Danos estruturais** – Quebra ou fraturas por fadiga de suportes ou elementos estruturais (em geral, mas não necessariamente causados por condições de tempo).
- **Acidente de reboque** - Falha ou ruptura do cabo de reboque.
- **Problemas no poço** - Problema acidental com o poço, isto é, perda de uma barreira (coluna hidrostática) ou outros problemas no poço.
- **Outros** - Outros eventos que não um dos supra relacionados

### II.7.3.2 - Unidades Móveis por Tipo em Operação no Mundo

Para análise das estatísticas do WOAD para acidentes em atividades de perfuração utilizando unidades móveis, é importante se conhecer o universo de unidades por tipo em atividade no mundo, no período estudado (Tabela II.7.3.2-1).

**Tabela II.7.3.2-1** - Unidades Móveis de Perfuração, Mundo Inteiro (1980-97) – Tipo de Unidade – N° de Unidades-ano.

Localização Geográfica	Tipo de Unidade					Total
	Jackup	Semisub	Submersível	Navio de Perfuração	Barca de Perfuração	
<b>Golfo México (EUA)</b>	2195	382	195	76	20	2868
<b>Mar do Norte</b>	653	944	-	4	-	1601
<b>Outros</b>	3381	1149	36	520	508	5594
<b>Total em Atividade</b>	6229	2475	231	600	528	10063
<b>Ociosas</b>	1618	798	239	341	164	3160
<b>TOTAL</b>	7847	3273	470	941	692	13223

Ao se avaliar as quantidades registradas de ocorrências, acidentes ou incidentes, para o período considerado, a base de dados para navios sonda equivale a um representativo número de 600 unidades/ano em operação.

Para o total de unidades móveis em operação (10.063 unidades/ano), os navios sonda correspondem a apenas a 5,96% destas, devendo ser registrado um aumento considerável com a exploração crescente em águas cada vez mais profundas, por prescindirem de ancoragem.

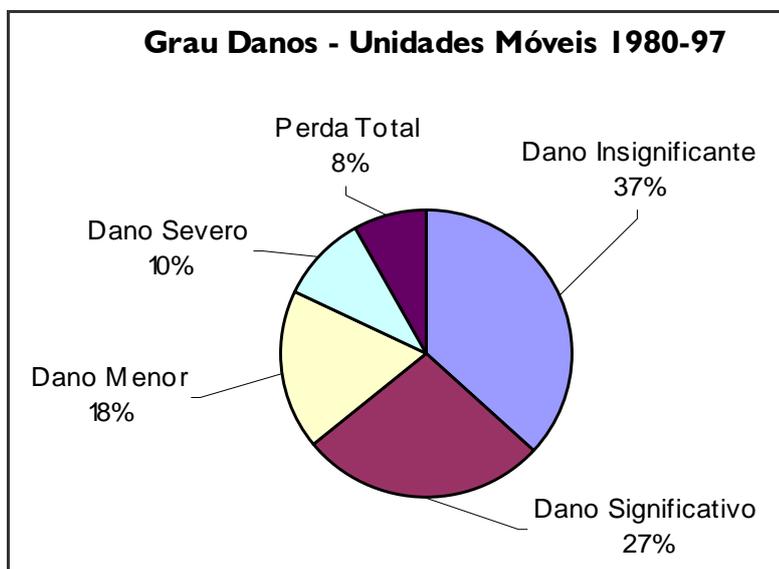
### II.7.3.3 - Grau de Danos por Tipo de Acidente com Unidades Móveis

Da série histórica apresentada na Tabela II.7.3.3-1 e Figura II.7.3.3-1 subsequente, verifica-se que ainda que 55% dos registros de acidentes/incidentes com unidades móveis provoquem danos de pequena relevância, outros 45% contemplam danos importantes.

**Tabela II.7.3.3-1 - Unidades Móveis, Mundo Inteiro (1980-97) –Tipo de Acidente x Grau de Danos –Nº de Acidentes/Incidentes**

Tipo de Acidente	Grau de Danos					Total
	Perda Total	Dano Severo	Dano Significativo	Dano Menor	Dano Insignificativo	
Falha da Ancoragem	-	-	16	27	10	53
Blow out	-	3	9	6	51	69
Emborcamento	43	31	-	-	-	64
Colisão	1	4	8	8	4	25
Contato	1	5	51	41	13	111
Acidentes com guindaste	-	-	2	3	-	5
Explosão	-	-	6	3	8	17
Queda de Carga	1	4	13	10	41	69
Incêndio	16	17	19	19	47	118

Afundamento	7	4	1	-	-	12
Encalhe	1	7	14	6	1	29
Acidente com Helicóptero	-	-	-	5	1	6
Inundação	1	3	7	6	1	18
Adernamento	2	5	11	4	4	26
Falhas de Máquinas	-	-	-	5	5	10
Fora de posição	-	-	1	1	9	11
Derrame/liberação	-	-	1	3	53	57
Dano Estrutural	3	15	83	13	2	116
Acidente de reboque	-	1	1	-	33	35
Problemas no poço	-	-	-	2	40	42
Outros	-	1	3	7	12	23
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>90</b>	<b>246</b>	<b>169</b>	<b>335</b>	<b>916</b>



**Figura II.7.3.3-1 - Grau de danos - unidades móveis 1980-97**

A análise desses dados em conjunto com o Tabela II.7.3.3-1 indica que apesar dos riscos inerentes a este tipo de operação, a utilização de navio sonda se apresenta como a solução mais segura.

A classificação do WOAD para o grau de danos é a seguinte:

- **Perda Total** - Perda total da unidade, incluindo perda total da construção do ponto de vista das seguradoras;
- **Dano Severo** - Dano crítico de um ou mais módulos da unidade, danos severos em equipamentos essenciais, danos médios ou severos nas estruturas principais;
- **Dano Significativo** - Dano severo ou significativo para módulo ou área localizada da unidade, danos secundários a estruturas principais;
- **Dano Menor** - Dano secundário a equipamento essencial, danos a mais de um equipamento não essencial ou dano a estruturas secundárias;
- **Dano Insignificante** - Dano insignificante ou nenhum dano, dano à parte de equipamento essencial, danos em cabos, geradores e motores.

#### II.7.3.4 - Grau de Danos por Modo de Operação com Unidades Móveis

**Tabela II.7.3.4-1 - Unidades Móveis, Mundo Inteiro (1980-97) – Modo de Operação x Grau de Danos – N° de Acidentes/incidentes**

Modo de Operação	Grau de Danos					Total
	Perda	Dano	Dano	Dano	Dano	
	Total	Severo	Significativo	Menor	Insignificante	
Perfuração	30	24	110	85	216	465
Ociosa	3	7	12	16	8	46
Operação	13	18	39	17	35	122
Produção	1	2	7	9	15	34
Construção	1	5	2	1	3	12
Suporte	7	9	20	10	7	53
Transferência	20	21	50	21	50	162
Outros	1	4	6	10	1	22
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>90</b>	<b>246</b>	<b>169</b>	<b>335</b>	<b>916</b>

A análise desses registros identifica que o maior número de acidentes graves (com perda total da unidade ou danos severos e significativos) em unidades móveis ocorre durante a perfuração, condição que agrega 39,8% desses tipos de acidentes em relação aos demais modos de operação considerados.

### **II.7.3.5 - Dimensão do Vazamento por Tipo, com Unidade Móvel**

Da análise dos dados da Tabela II.7.3.5-1 constata-se que em cerca de 50% dos acidentes/incidentes ocorridos com unidades móveis, o produto liberado foi o gás, representando conseqüências menos severas para o ambiente marinho.

**Tabela II.7.3.5-1 - Unidades Móveis, Mundo Inteiro (1980-97) - Tipo de Vazamento x Dimensão do Vazamento – N° de acidentes/incidentes com liberação**

Tipo de Liberação	Dimensão da Liberação						Total
	Pequena	Moderada	Significativa	Grande	Muito grande	Desco-	
	< 9 T	10-100 T	100-1.000 T	1.000-10.000 T	> 10.000 T	nhecida	
Óleo Cru	6	-	2	-	-	5	13
Óleo e gás	9	-	1	2	5	13	30
Gás	43	-	3	2	1	60	109
Óleo Leve	37	7	3	-	-	4	51
Produtos Químicos	5	1	-	-	-	1	7
Outros	8	1	-	-	-	-	9
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>83</b>	<b>219</b>

Na classificação da dimensão do vazamento adotada pelo WOAD, as pequenas liberações envolvem derramamentos de até cerca de 10,8 m<sup>3</sup> de óleo (9 t), e as faixas de liberação atendem a diversos intervalos como 12-120 m<sup>3</sup> (moderada), 120-1.200 m<sup>3</sup> (significativa), 1.200-12.000 m<sup>3</sup> (grande) e acima de

12.000 m<sup>3</sup> (muito grande). A Resolução CONAMA 398 estabelece requisitos de resposta diferenciados para derramamentos pequenos, de até 8 m<sup>3</sup>, médios até 200 m<sup>3</sup>, e grandes, acima deste volume, ou de percentuais da descarga de pior caso.

A liberação de produtos químicos e outros produtos apresenta poucos registros e reduzidas quantidades liberadas, não se constituindo em grandes riscos para o meio ambiente.

Dos acidentes com vazamento de óleo em unidades móveis, apenas 13 em 219 eventos registrados, ou seja, 5,9% dos acidentes, a liberação foi superior a 100 t, o equivalente a cerca de 120 m<sup>3</sup>.

### II.7.3.6 - Frequência de Falhas de Equipamentos

Com base nos bancos de dados internacionais indicados, são previstas as seguintes frequências de derramamentos decorrentes de vazamento ou ruptura de equipamentos:

**Tabela II.7.3.6-1 - Frequência de vazamento (oc/ano) vs Tipo de equipamento**

Equipamento	Pequeno Vazamento (furo de 1")	Ruptura
Filtro	1,0E-04	1,0E-05
Bombas	5,0E-04	1,0E-04
Vaso de pressão	1,0E-04	6,0E-06
Tanque Atmosférico	1,0E-04	2,0E-05
Tubulação, por metro	1,3E-07	2,6E-07
Trocador de calor (casco)	3,0E-04	6,0E-06
Trocador de calor (tubo)	3,0E-04	6,0E-06

Risk Based Inspection Base Resource Document - Section 8 – Equipment Failure Frequencies

**Tabela II.7.3.6-2 - Frequência de vazamento (ocorrência/ano) vs Tipo de equipamento**

Equipamento	Vazamento Externo	Ruptura
Válvula	2,6E-04	8,8E-05

Frank Less – APPENDIX 14/4 Failure and Event Data

### II.7.3.7 - Registros da PETROBRAS

No banco de dados da PETROBRAS existem registros de duas erupções de poços (*blowout*) ocorridas na Bacia de Campos, ambos na Sonda Modulada 6 (SM-6), em 1984 e 1988, então associada à plataforma central de Enchova. Não há registro dos volumes envolvidos nas ocorrências ou de qualquer ocorrência de óleo no litoral naquelas ocasiões. A SM-6 não está mais em operação e a plataforma central de Enchova não dispõe de sonda modulada associada. Atualmente, apenas as sondas moduladas SM-05 e SM-12 estão em operação, associadas às plataformas fixas de produção PCH-1 e PPM-1, localizadas nos campos de Cherne e Pampo, respectivamente.

### II.7.3.8 - Conclusões da Análise Histórica

Foram analisados os acidentes mais comuns no tipo de instalação objeto deste estudo, isso é, unidade móvel do tipo navio sonda, com modo de operação de perfuração.

Os tipos de acidente mais freqüentes (com maior número de ocorrências) levantados foram o dano estrutural ( $20 \times 10^{-3}$  unid./ano), o contato ( $16,67 \times 10^{-3}$  unid./ano), o incêndio ( $13,33 \times 10^{-3}$  unid./ano) e as falhas de máquinas ( $11,67 \times 10^{-3}$  unid./ano). *Blowouts* ( $10 \times 10^{-3}$  unid./ano) e demais problemas nos poços ( $11,67 \times 10^{-3}$  unid./ano), apresentaram, em conjunto, cerca de  $21,67 \times 10^{-3}$  ocorrências por unidade/ano.

- Os tipos de “Grau de Dano” (severidade) considerados nesta análise histórica foram: perda total, dano severo, dano significativo, dano menor e dano insignificante.

- Em relação aos modos de operação, a perfuração e a transferência foram os maiores contribuintes para acidentes/incidentes registrados em unidades móveis.
- Para as unidades móveis, o tipo de vazamento mais freqüente está relacionado com liberação de gás. Em seguida aparecem os tipos de liberação classificados como óleo leve e óleo e gás.
- Vale a pena ressaltar que dos acidentes/incidentes levantados para unidades móveis no período, a grande maioria está relacionada com tamanhos pequenos ou desconhecidos, não tendo, portanto, um número de acidentes significativos ligados a liberações grandes ou muito grandes.
- Os índices de falhas em equipamentos constantes de bancos de dados internacionais, que abrangem falhas mecânicas e de processo, ainda que, considerando diversos componentes por sistema, indicam freqüências de derramamento extremamente remotas pelos critérios adotados ( $< 1,0E-3$  ocorrências/ano), tanto para vazamentos como para rupturas.
- Esta análise histórica auxilia a etapa seguinte de identificação dos eventos perigos, através da indicação dos acidentes/incidentes passíveis de ocorrer na instalação objeto do presente estudo.

#### **II.7.4 - Identificação dos Eventos Perigosos**

Para identificação dos eventos perigosos foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Riscos – APR.

O objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação, numa fase preliminar do projeto e, com isso, reduzir custos e prazos de adequação das instalações em fases posteriores, inclusive de operação. Este método também se aplica a instalações já em operação, para se fazer análises rápidas dos perigos existentes e avaliar as salvaguardas disponíveis, como na presente avaliação.

A APR é realizada listando-se os perigos associados aos elementos do sistema. Por exemplo:

- Substâncias e equipamentos perigosos da planta (combustíveis, produtos químicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas armazenadores de energia);
- Interface entre equipamentos do sistema e as substâncias (início e propagação de incêndio/explosão, sistemas de controle/paralisação).
- Fatores do meio ambiente que possam interferir nos equipamentos e materiais da planta (vibração, descarga atmosférica, umidade ou temperaturas muito altas, condições extremas de mar).
- Operação, teste, manutenção e procedimentos emergenciais (dependência do erro humano, *lay-out* / acessibilidade dos equipamentos, disponibilidade de equipamentos de proteção pessoal entre outros).
- Recursos de apoio (armazenamento, equipamentos de teste e disponibilidade de utilidades).
- Equipamentos relativos à segurança (sistema de alívio, redundância, recursos para extinção de incêndios e Equipamentos de Proteção Individual).

A classificação de cada um dos perigos individualizados pode ser feita através de uma categorização semi-quantitativa conforme descrito a seguir, sendo que, para “probabilidade” de ocorrência do perigo identificado e “volume vazado”, foram indicados valores comumente correlacionados às categorias de probabilidade e conseqüências correspondentes, principalmente, quando relacionados ao derramamento de óleo.

#### **II.7.4.1 - Descrição do Método**

A metodologia de realização da APR compreende a identificação dos perigos para o meio ambiente dos principais sistemas e unidades envolvidos na operação e a determinação dos riscos e identificação de medidas preventivas com o auxílio do preenchimento de uma planilha padrão.

Para os perigos identificados, através da Análise Histórica, de consulta a banco de dados de freqüência de vazamentos por tipo de equipamento (*Leak do DNV*), e experiência de especialistas na área de perfuração, buscou-se a

identificação das principais causas de liberação de hidrocarbonetos que possam acarretar danos ao meio ambiente.

Em termos de riscos de liberação de hidrocarbonetos, estas causas dividem-se em 3 (três) grupos principais, quais sejam:

- Falhas de processo (dispositivos de controle e segurança dos processos envolvidos na operação de perfuração);
- Falhas mecânicas (erosão ou corrosão de equipamentos, linhas e demais componentes);
- Falhas externas ao processo (erro humano, fatores naturais, etc.).

A APR é realizada através do preenchimento de uma planilha padrão para cada subsistema de um dado sistema ou de uma dada instalação envolvidos com a operação. A planilha utilizada nesta APR possui 9 colunas, as quais devem ser preenchidas conforme indicado.

**1ª coluna: Perigos**

Essa coluna contém os riscos identificados no subsistema em questão. Os riscos são os eventos acidentais que têm potencial para causar danos diretos ao meio ambiente.

**2ª coluna: Causas**

As causas de cada evento são discriminadas nessa coluna. Essas causas podem envolver falhas de processo, mecânicas ou externos ao processo.

**3ª coluna: Detecções**

As formas através das quais o perigo analisado é detectado.

**4ª coluna: Conseqüências**

Os possíveis efeitos danosos de cada hipótese de acidente identificada são listados nessa coluna, inclusive alguns indiretos no que se referem a impactos secundários que possam afetar igualmente o meio ambiente, como incêndios ou explosões.

**5ª coluna: Categoria de Frequência da Hipótese Acidental**

As hipóteses de acidente foram classificadas em categorias de frequência, as quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência de cada hipótese acidental identificada. Na coluna “probabilidade”, foram indicados valores comumente correlacionados às categorias de probabilidade quando relacionados ao derramamento de óleo em operações offshore conforme critérios de classificação qualitativa descrita na Tabela II.7.4-1.

**Tabela II.7.4- 1 - Categorias de Probabilidade**

Categoria	Descrição	Frequência
A – Extremamente Remota	Conceitualmente possível, porém, extremamente improvável de ocorrer durante a realização da atividade	$F < 10^{-4}$
B – Remota	Não esperado ocorrer durante a realização da atividade	$10^{-4} \leq F < 10^{-3}$
C – Pouco provável	Possível de ocorrer durante a realização da atividade	$10^{-3} \leq F < 10^{-2}$
D - Provável	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a realização da atividade	$10^{-2} \leq F < 10^{-1}$
E- Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a realização da atividade	$F \geq 10^{-1}$

**6ª coluna: Categoria de Severidade das Conseqüências**

As hipóteses de acidente foram classificadas em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade das conseqüências de cada cenário identificado. Na coluna “volume vazado”, foram indicados valores comumente correlacionados às categorias de conseqüências quando relacionados ao derramamento de óleo em operações offshore. Essas categorias são apresentadas na Tabela II.7.4-2.

**Tabela II.7.4- 2 - Categorias de Severidade**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Volume Vazado</b>
I – Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes ao meio ambiente	Até 1m <sup>3</sup>
II – Marginal	Pequenos danos ao meio ambiente (rápido restabelecimento do ecossistema)	1 - 8m <sup>3</sup>
III – Crítica	Severos danos ao meio ambiente (lento restabelecimento do ecossistema)	8 – 200m <sup>3</sup>
IV - Catastrófica	Grandes danos ao meio ambiente (lento restabelecimento do ecossistema)	Maior que 200m <sup>3</sup>

**7ª coluna: Categoria de Risco**

Combinando-se as categorias de freqüências e severidades das conseqüências por hipótese acidental identificada na análise, elabora-se a Matriz de Risco (

---

Quadro II.7.4- 2), uma indicação qualitativa do nível de risco ao meio ambiente de cada um dos cenários identificados e do empreendimento como um todo.

**Quadro II.7.4- 2 - Matriz de Riscos Ambientais**

	I - Desprezível	II - Marginal	III - Crítica	IV - Catastrófica
E - Frequente	Moderado	Moderado	Não Tolerável	Não Tolerável
D - Provável	Tolerável	Moderado	Não Tolerável	Não Tolerável
C - Pouco Provável	Tolerável	Moderado	Moderado	Não Tolerável
B - Remota	Tolerável	Tolerável	Moderado	Moderado
A - Extremamente Remota	Tolerável	Tolerável	Tolerável	Moderado

**8ª coluna: Medidas Preventivas**

Esta coluna contém as recomendações com vistas a reduzir a frequência de ocorrência da hipótese acidental.

**9ª coluna: Identificador da Hipótese Acidental**

Esta coluna contém um número de identificação da hipótese acidental, preenchida seqüencialmente para facilitar a consulta da hipótese de interesse.

**II.7.4.2 - Aplicação do Método**

**II.7.4.2.1 – Riscos de Derramamentos no Mar**

A técnica de APP foi aplicada para avaliação dos riscos de derramamentos no mar, tendo sido avaliados os seguintes Sistemas e Unidades:

**Unidade de Perfuração:**

- Circulação e tratamento de fluido de perfuração;
- Equipamentos de segurança de poço;

- Teste de formação;
- Abandono de poço;
- Estabilidade da unidade;
- Transferência de insumos;
- Armazenamento de insumos;
- Tratamento de efluentes;

### ***Unidades de Apoio Logístico***

- Apoio marítimo;
- Apoio aéreo;

As Planilhas de APR elaboradas para a atividade de perfuração marítima utilizando a unidade de perfuração NS-21 estão apresentadas ao final do **Item II.7.4.**

Considerando que as freqüências de derramamentos decorrentes de falhas de equipamentos e componentes, remetiam a mesma categoria probabilística, e na dificuldade dos especialistas em correlacionar causas, freqüências e conseqüências, adotou-se neste estudo a indicação de diferentes causas numa mesma hipótese acidental, porém segregando-as de forma a permitir que as medidas preventivas sejam indicadas discriminadamente.

As plantas e croquis da unidade marítima (**Figuras II.3.2-1, II.3.10-1, II.3.11.5-1, II.3.11.5-2, II.3.11.6-1 e II.3.12-1**), foram utilizadas na elaboração da APR.

Os resultados da APR da atividade de perfuração no Bloco BM-BAR-5 são apresentados na Matriz de Riscos (Quadro II.7.4-3) a seguir.

**Quadro II.7.4- 3 – Resultados da APR da atividade de perfuração no Bloco BM-BAR-5**

	I - Desprezível	II - Marginal	III - Crítica	IV - Catastrófica
E - Freqüente				
D - Provável				
C - Pouco Provável	4	1		
B - Remota	2	7	3	3
A - Extremamente Remota				

#### II.7.4.2.2 – Formulação das Hipóteses Acidentais

As hipóteses acidentais avaliadas neste estudo foram formuladas a partir da análise dos sistemas de perfuração e auxiliares do navio sonda NS-21, além das unidades de apoio envolvidas na operação que possam gerar danos ao meio ambiente.

Para esses sistemas e operação de unidades de apoio, foram identificados os perigos que possam resultar em liberação de hidrocarbonetos ou outros produtos segundo as seguintes causas, conforme recomendações de normas internacionais:

- Falhas de processo (dispositivos de controle e segurança dos processos envolvidos na operação de perfuração);
- Falhas mecânicas (erosão ou corrosão de equipamentos, linhas e demais componentes);
- Falhas externas ao processo (erro humano, colisão, fatores naturais, etc.).

Para as hipóteses acidentais relacionadas na APR, adotou-se o critério de avaliar a dimensão do derramamento ou descarga de produtos que acarretasse o maior impacto ao meio ambiente, independente de sua freqüência de ocorrência, e conseqüente risco.

Deve-se considerar para estas hipóteses a possibilidade de ocorrência de descargas parciais decorrentes de pequenos vazamentos, com categoria de

conseqüência mais reduzida, sendo que para o principal produto manuseado, o óleo bruto, adota-se para volumes de derramamento, o seguinte escalonamento:

- Pequeno derramamento: até 8 m<sup>3</sup>
- Médio derramamento: de 8 m<sup>3</sup> até 200 m<sup>3</sup>
- Grande derramamento: acima de 200 m<sup>3</sup>

### ***Hipóteses Acidentais 01 e 02***

Na avaliação dos riscos de derramamento no sistema de tratamento e circulação do fluido de perfuração, a fonte geradora do perigo identificado pode ser qualquer uma das diferentes causas mencionadas.

Considerando que os tanques de fluido de perfuração não são utilizados em conjunto em uma única operação, foi considerado o maior inventário dentre todos os tanques ativos de fluido, correspondente à ruptura total do tanque de maior volume (69,9m<sup>3</sup>).

A seleção dos produtos a serem utilizados nos fluidos de perfuração é feita com base em pesquisas realizadas pelo Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez da PETROBRAS - CENPES, que desenvolve composições já consagradas no Brasil, e consideradas ambientalmente aceitáveis e autorizadas pelo IBAMA. A fabricação dos fluidos dentro destes padrões é feita pela própria PETROBRAS.

A análise histórica registra a freqüência de  $3,33 \times 10^{-3}$  ocorrências/ano de descargas na operação de navios sonda no período analisado, sendo que destas apenas 7,3% relativas a produtos químicos ou outro produtos diversos, como cimento, sendo que destas 81,3% qualificados pelo WOAD como pequenos, e os demais moderados.

Conservativamente, as ocorrências de pequena e média liberação foram categorizadas como com probabilidade de ocorrência pouco provável e remota e de danos desprezível e marginal, respectivamente.

### ***Hipótese Acidental 03***

O descontrole do poço decorrente do encontro com zonas de pressão anormalmente alta na execução dos poços, aliada às diferentes falhas e causas que impedem o seu controle, é um evento raro no vasto histórico de perfurações da PETROBRAS conforme **Item II.7.3** deste estudo.

As características dos reservatórios próximos das perfurações previstas indicam, por outro lado, que as formações geológicas esperadas possuem reduzida pressão.

Condições naturais extremas do mar também podem provocar a ruptura do riser e ocorrência do descontrole do poço, sendo que a interrupção das operações com fechamento das válvulas de segurança de subsuperfície e de produção é recomendável nestas situações.

Dada as previsões das análises realizadas, os perigos decorrentes de descarga por *blowout* podem chegar a um volume de até 3960 m<sup>3</sup> em derramamento com duração de 30 dias.

Pelo histórico da PETROBRAS, este perigo seria categorizado com probabilidade de ocorrência remota.

### ***Hipóteses Acidentais 04 e 05***

A realização de testes dos poços poderá contemplar a necessidade de execução de testes como perfilagem, amostragem de fluidos dos reservatórios, testemunhagem e amostragem lateral das paredes dos poços, além dos testes de formação e de produção.

Na realização dos testes dos poços, os sistemas de separação, medição, alívio e queimador, destinados a avaliação da produção dos poços, oferecem perigos de descarga relacionados a falhas nestes sistemas.

Para efeitos de descarga de óleo no mar foi identificado como derramamento mais crítico em termos ambientais, o volume do tanque de aferição de óleo, de cerca de 100 bbl (15,9 m<sup>3</sup>).

A análise histórica aponta probabilidade de  $11,67 \times 10^{-3}$  ocorrências/ano para outros problemas no poço, considerado elevada pelos especialistas que participaram da análise.

### **Hipótese Acidental 06**

Após o término das operações de perfuração e avaliação do poço, ele pode ser abandonado definitivamente ou temporariamente, dependendo dos resultados obtidos. Para ambos os casos, são utilizados tampões de cimento e/ou tampões mecânicos. Os possíveis vazamentos de óleo ocasionados pela perda de contenção dos tampões de abandono foram associados à causa básica “Problemas no poço”, na Análise Histórica de Acidentes, de onde se pode atribuir a categoria de frequência remota a este tipo de evento.

Para uma estimativa de volume vazado em uma possível perda de contenção por falhas nos tampões de abandono, foi considerado um volume de 13,20 m<sup>3</sup>, correspondente a 10% do volume de *blowout* no período de até 24 horas.

### **Hipótese Acidental 07**

O sistema de posicionamento dinâmico do navio sonda, nas fases de perfuração e teste das unidades é outra fonte de riscos ambiental. Podendo ser decorrente de falhas de sistema, o histórico de acidentes indica probabilidade pouco provável, de  $8,33 \times 10^{-3}$  ocorrências/ano.

Sua consequência mais crítica corresponde à ruptura do *riser*. Para efeitos de cálculo, considerou-se um *riser* de 24 pol de diâmetro interno e 2.515 m de comprimento, sendo 2.490 m referentes à lâmina d’água do Poço Guajuru 1 e 25 m de elevação do *moonpool* ao nível do mar (*air gap*), totalizando um volume de cerca de 1.530 m<sup>3</sup>.

### **Hipóteses Acidentais 08, 09 e 10**

Nas operações de abastecimento e transferências para o navio sonda, foram avaliados cenários acidentais possíveis de ocorrer durante a transferência de óleo diesel e óleo lubrificante, além de granéis como cimento e produtos químicos.

O cenário acidental de vazamento durante a transferência de óleo diesel ou lubrificante foi caracterizada pela perda de contenção de mangotes de

transferência da unidade de perfuração NS-21 pelas embarcações de apoio. Para estimativa do volume desse tipo de descarga, considerou-se a vazão de transferência (estimada em 80 m<sup>3</sup>/h) e o somatório dos tempos de detecção e interrupção do derramamento (estimados em 1 e 2 minutos, respectivamente), resultando em 4,0 m<sup>3</sup>.

### ***Hipóteses Acidentais 11, 12, 13 e 14***

Os acidentes em sistemas de estocagem óleos diesel ou lubrificante, fluidos de perfuração ou outros produtos químicos são fontes de riscos para o meio ambiente em operações em unidades *offshore*.

As causas das hipóteses acidentais associadas a esses sistemas estão, em sua maioria, associadas a falhas estruturais dos tanques e silos de armazenamento, colisões com outras embarcações e a um possível *blowout* levando ao afundamento do navio sonda.

Conservativamente considerou-se a capacidade máxima de estocagem dos diversos produtos considerados na avaliação desses sistemas:

- Óleo diesel: 1.945,3 m<sup>3</sup>
- Óleo lubrificante: 36,1 m<sup>3</sup>
- Cimento: 288,2 m<sup>3</sup>
- Baritina/ bentonita: 219,2 m<sup>3</sup>

Não foram encontrados dados históricos específicos para este tipo de hipótese acidental.

### ***Hipóteses Acidentais 15 e 16***

O sistema de separação e tratamento de águas oleosas possui tanque com capacidade de 24 m<sup>3</sup>, sendo o sistema destinado a enquadrar os despejos oleosos no mar aos padrões exigidos. Dos cenários avaliados a partir dos perigos identificados, estimou-se o derramamento pequeno na ordem de algumas dezenas de litros e o grande derramamento no volume máximo de armazenamento de efluente.

### ***Hipótese Acidental 17***

Para tratamento de esgoto sanitário, o navio sonda NS-21 possui sistema de tratamento eletrolítico, composto de duas unidades capazes de tratar, no máximo, 28,38 m<sup>3</sup> de esgoto por dia (cada unidade). Dessa maneira, considerando o isolamento do sistema assim que possível, estimou-se um volume de esgoto não tratado vazado na ordem de algumas dezenas de litros.

### ***Hipóteses Acidentais 18 e 19***

As unidades de apoio como as embarcações que operam no suprimento e apoio nas atividades de perfuração, possuem seus sistemas e perigos. Para efeitos deste estudo considerou-se um evento gerando um pequeno vazamento de um dos tanques da embarcação (estimado em 1% da tancagem total) e um evento mais crítico, que corresponde à perda de estabilidade decorrente de fatores semelhantes a do navio sonda, podendo acarretar seu afundamento, quando se considerou 100% da tancagem total liberada ao mar, estimada em cerca de 1.000 m<sup>3</sup>.

Considerou-se como remota sua possibilidade de ocorrência de forma conservadora.

### ***Hipótese Acidental 20***

Os helicópteros, também utilizados no transporte de pessoal e apoio às operações, possuem riscos que são maiores nas aterrissagens e decolagens. Procedimentos específicos, como a proibição de operação de guindastes, utilização dos procedimentos de segurança de voo do Departamento de Aeronáutica Civil, que incluem a não operação em condições climáticas desfavoráveis.

Ainda que os riscos próprios sejam restritos a sua capacidade de combustível (QAV), há de ser considerada a possibilidade de acarretarem incêndio e explosão

da unidade, com o afundamento da mesma. Para esta hipótese consideramos o volume de 2,37 m<sup>3</sup> (A maior capacidade de combustível entre os modelos de aeronaves em atuação na Petrobras, referente à tancagem do modelo Super Puma L2).

Os dados de acidentes de helicópteros são geralmente excluídos dos bancos de dados da indústria *offshore*.

Pela experiência PETROBRAS, adotou-se categoria remota.

Nota:

Sempre que ocorrem descargas de produtos inflamáveis ou combustíveis, há a possibilidade de ocorrência de incêndios e explosões, gerando maiores conseqüências.

Nesta análise optou-se por considerá-las apenas quando os fatos geradores do perigo favorecem a sua ocorrência, como nos casos de *blowout* ou colisões que geram muita energia.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Perfuração				
Sistema: Circulação / Tratamento do fluido de perfuração (compreende os equipamentos de controle de sólidos, tanques de lama, bombas de lama)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de fluido de perfuração	Vazamento em tanques, bombas, tubulações ou válvulas devido a: - corrosão; - falha na vedação de juntas e conexões; - falha operacional.	Visual	Vazamento contido na sonda.	C	I	Tolerável	R1) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para tanques, tubulações e válvulas. R2) Seguir programa de treinamento e atualização de operadores	01
Média liberação de fluido de perfuração	Vazamento em tanques, bombas, tubulações ou válvulas devido a: - corrosão; - falha na vedação de juntas e conexões; - falha operacional. - colapso do tanque	Visual; Detectores de chama, calor, fumaça e gás combustível.	Danos materiais; Interrupção da operação; Vazamento contido na sonda.	B	II	Tolerável	R1) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para tanques, bombas, tubulações e válvulas. R2) Seguir programa de treinamento e atualização de operadores R3) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva do sistema de ventilação.	02

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Perfuração				
Subsistema: Equipamentos de segurança de poço (compreende equipamentos como o BOP, Diverter, riser marinho, linhas choke / kill, etc)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Grande liberação de óleo e gás	Fluxo incontrolável proveniente do poço associado a falha no sistema de controle ou componente do BOP	Visual; Odor; Ruído; Instrumentação de controle do poço; Detectores de gás combustível.	Contaminação ambiental (no mar e no ar). Possibilidade de incêndio e explosão	B	IV	Moderado	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R4) Seguir programa de treinamento para a tripulação em procedimentos para controle do poço e identificação de sinais de alerta e causas de <i>blowout</i> . R5) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva e teste dos equipamentos que compõem o sistema de controle do poço.	03

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Perfuração				
Subsistema: Teste de Formação								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de óleo	Vazamento em tanques, bombas, tubulações ou válvulas devido a: corrosão; falha na vedação de juntas e conexões; falha operacional  Falha no queimador.	Visual	Vazamento contido na sonda. Contaminação ambiental (queda de óleo não queimado no mar).	C	I	Tolerável	R1) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para tanques, tubulações e válvulas. O1) Inventário liberado de difícil estimativa (da ordem de, no máximo, algumas dezenas de litros).	04
Média liberação de óleo	Ruptura de tanques e bombas causada por incêndio ou explosão na área do teste de formação	Visual; Instrumentação de processo.	Danos materiais; Interrupção da operação; Vazamento contido na sonda.	B	III	Moderado	R1) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para tanques, bombas, tubulações e válvulas.	05

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Perfuração				
Subsistema: Abandono do poço								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Média liberação de óleo e gás	Vazamento nos tampões de abandono devido a erro de operação.	Visual (ROV)	Contaminação ambiental (no mar)	B	III	Moderado	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R6) Seguir procedimento para desativação de poços, conforme portaria ANP Nº 25/2002.	06

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Embarcação				
Subsistema: Estabilidade e Posicionamento								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Grande liberação de fluido de perfuração	Desconexão do riser marinho por falha no sistema DP, colisão com outra embarcação ou condição meteoceanográfica adversa.	Visual; Instrumentação	Perda de posição; Adernamento; Contaminação ambiental (no mar).	C	II	Moderado	R7) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva dos equipamentos que compõem o sistema DP. R8) Seguir procedimento para aproximação de embarcações, com comunicação através de rádio ou telefone.	07

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Embarcação				
Subsistema: Transferência de insumos (diesel, fluidos de perfuração, cimento, produtos químicos, etc)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de diesel, lubrificante ou fluido de perfuração	Vazamento em bombas, mangote ou válvulas devido a: - corrosão; - falha na vedação de juntas e conexões; - falha operacional.	Visual	Vazamento contido na sonda.	C	I	Tolerável	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R1) Seguir procedimentos e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para tanques, tubulações e válvulas. O1) Inventário liberado de difícil estimativa (da ordem de, no máximo, algumas dezenas de litros).	08
Média liberação de diesel, lubrificante ou fluido de perfuração	Ruptura do mangote; Vazamento na estação de recebimento.	Visual; Instrumentação (queda de pressão)	Incêndio ou explosão (no caso de diesel); Contaminação ambiental (no mar).	B	II	Tolerável	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R9) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva dos mangotes e dos sistemas de controle de vazão de saída e de entrada de combustíveis. R10) Seguir procedimento operacional para transferência de óleo diesel. R11) Manter vigilância constante durante o processo de transferência. R12) Realizar transferências durante o dia e em condições de mar calmo. O1) Inventário estimado considerando dimensão do mangote e volume associado à vazão de transferência até a interrupção.	09

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
<b>Atividade:</b> Perfuração no Bloco BM-BAR-5			<b>Data:</b> Julho/2008			<b>Revisão 0</b>		
<b>Unidade:</b> NS-21					<b>Sistema:</b> Embarcação			
<b>Subsistema:</b> Transferência de insumos (diesel, fluidos de perfuração, cimento, produtos químicos, etc)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Média liberação de cimento/produtos químicos (barita/bentonita)	Queda de carga no mar devido à falha no cabo do guindaste	Visual	Contaminação ambiental (no mar).	B	I	Tolerável	R13) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva para guindastes. R14) Seguir programa de treinamento para os operadores de guindaste. R15) Seguir procedimentos para operação de cargas suspensas.	10

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Embarcação				
Subsistema: Estocagem de insumos (diesel, fluidos de perfuração, cimento, produtos químicos, etc)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Grande liberação de diesel	Ruptura de tanque lateral por forte colisão com outra embarcação; Afundamento da sonda devido à blowout ou falha estrutural.	Visual; Odor; Ruído; Instrumentação de controle do poço; Detectores de gás combustível.	Contaminação ambiental (no mar e no ar).	B	IV	Moderado	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R4) Seguir programa de treinamento para a tripulação em procedimentos para controle do poço e identificação de sinais de alerta e causas de <i>blowout</i> . R5) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva e teste dos equipamentos que compõem o sistema de controle do poço. R8) Seguir procedimento para aproximação de embarcações, com comunicação através de rádio ou telefone.	11
Grande liberação de cimento	Afundamento da sonda devido à blowout ou falha estrutural causada por forte colisão com outra embarcação.	Visual; Odor; Ruído; Instrumentação de controle do poço; Detectores de gás combustível.	Contaminação ambiental (no mar).	B	II	Tolerável	R4) Seguir programa de treinamento para a tripulação em procedimentos para controle do poço e identificação de sinais de alerta e causas de <i>blowout</i> . R5) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva e teste dos equipamentos que compõem o sistema de controle do poço. R8) Seguir procedimento para aproximação de embarcações, com comunicação através de rádio ou telefone.	12

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Embarcação				
Subsistema: Estocagem de insumos (diesel, fluidos de perfuração, cimento, produtos químicos, etc)								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Grande liberação de baritina/bentonita	Afundamento da sonda devido à blowout ou falha estrutural causada por forte colisão com outra embarcação.	Visual; Odor; Ruído; Instrumentação de controle do poço; Detectores de gás combustível.	Contaminação ambiental (no mar).	B	II	Tolerável	R4) Seguir programa de treinamento para a tripulação em procedimentos para controle do poço e identificação de sinais de alerta e causas de <i>blowout</i> . R5) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva e teste dos equipamentos que compõem o sistema de controle do poço. R8) Seguir procedimento para aproximação de embarcações, com comunicação através de rádio ou telefone.	13
Média liberação de óleo lubrificante	Afundamento da sonda devido à blowout ou falha estrutural causada por forte colisão com outra embarcação.	Visual; Odor; Ruído; Instrumentação de controle do poço; Detectores de gás combustível.	Contaminação ambiental (no mar).	B	III	Moderado	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R4) Seguir programa de treinamento para a tripulação em procedimentos para controle do poço e identificação de sinais de alerta e causas de <i>blowout</i> . R5) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica, manutenção preventiva e teste dos equipamentos que compõem o sistema de controle do poço. R8) Seguir procedimento para aproximação de embarcações, com comunicação através de rádio ou telefone.	14

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: NS-21				Sistema: Embarcação				
Subsistema: Tratamento de efluentes								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de água oleosa	Vazamento em tubulações, tanques, separador água e óleo, bombas e válvulas devido a: - corrosão; - falha na vedação de juntas e conexões; - falha operacional	Visual	Vazamento contido na plataforma	C	I	Tolerável	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R2) Seguir programa de treinamento e atualização de operadores	15
Grande liberação de água oleosa	Ruptura em tubulações, tanques (ex: slop), no separador água-óleo, bombas e válvulas devido a: - colisão; - corrosão; - falha na vedação de juntas e conexões; - falha operacional	Visual	Contaminação ambiental (no mar)	B	II	Tolerável	R16) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva do sistema de drenagem. R17) Redirecionar para um tanque pulmão, enquanto o sistema estiver fora de operação.	16
Pequena liberação de efluente sanitário não-tratado	Ruptura em tubulações, válvulas. Falha operacional na UTE.	Visual; Odor	Contaminação ambiental (no mar)	B	I	Tolerável	R2) Seguir programa de treinamento e atualização de operadores R17) Redirecionar para um tanque pulmão, enquanto o sistema estiver fora de operação R18) Seguir procedimento e cronograma de inspeção periódica e manutenção preventiva da UTE.	17

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS								
Atividade: Perfuração no Bloco BM-BAR-5			Data: Julho/2008			Revisão 0		
Unidade: Embarcação de Apoio				Sistema: Apoio Logístico				
Subsistema: Trânsito entre base de apoio e navio sonda								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de insumo do barco de apoio no percurso Base de Apoio-Sonda	Colisão com outra embarcação; Vazamento em um dos tanques do barco.	Visual/odor; Instrumentos de navegação (radar, rádio).	Contaminação ambiental (no mar).	B	II	Tolerável	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R19) Manter operação assistida através de pessoas treinadas na utilização de instrumentos de navegação	18
Grande liberação de insumo do barco de apoio no percurso Base de Apoio-Sonda	Forte colisão com outra embarcação; Ruptura de tanques do barco	Visual/odor; Instrumentos de navegação (radar, rádio).	Contaminação ambiental (no mar)	B	IV	Moderado	R20) Garantir rotina de manutenção preventiva e inspeção periódica dos barcos de apoio R21) A embarcação deverá trabalhar em condições de mar favoráveis R22) A embarcação deverá seguir plano de navegação	19

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS**

<b>Atividade:</b> Perfuração no Bloco BM-BAR-5		<b>Data:</b> Julho/2008			<b>Revisão 0</b>			
<b>Unidade:</b> Aeronave				<b>Sistema:</b> Apoio Logístico				
<b>Subsistema:</b> Trânsito entre base aérea e navio sonda								
Perigo	Causas	Modo de detecção	Conseqüências	Freq.	Sev.	Risco	Recomendações Observações	HA
Pequena liberação de QAV	Falha operacional do piloto da aeronave Falha mecânica Condições meteorológicas adversas Choque com guindastes do navio sonda	Visual	Incêndio / explosão; dano estrutural; perda de estabilidade; perda de posição; contaminação ambiental (no mar)	B	II	Tolerável	R0) Acionar o plano de emergência – PEI da atividade. R23) Garantir rotina de manutenção preventiva e inspeção periódica da aeronave R24) A aeronave não deverá voar em condições meteorológicas desfavoráveis R25) A aeronave deverá seguir plano de vôo	20

## **II.7.5 - Gerenciamento de Riscos Ambientais**

### **II.7.5.1 – Medidas para Gerenciamento de Riscos**

As medidas de redução dos riscos são sugeridas, prioritariamente, para os eventos cujos riscos são considerados inaceitáveis. Estas medidas visam basicamente à redução da probabilidade de ocorrência das hipóteses acidentais identificadas, e a fornecer elementos para o correto dimensionamento das ações de resposta no Plano de Emergência Individual e das conseqüências das hipóteses acidentais identificadas.

Embora nenhuma das Hipóteses Acidentais identificadas neste estudo tenha sido classificada como de Risco Alto – RA, as medidas preventivas (P) apresentadas a seguir deverão constar do Plano de Gerenciamento de Riscos da operação.

**P1** - Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos, dispositivos de controle e linhas

**P2** - Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança e emergência (dispositivos de interrupção e alarmes, sensores, etc)

**P3** - Seguir procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada.

**P4** - Seguir os procedimentos operacionais

**P5** - Seguir programa de treinamento e atualização de operadores

**P6** - Interromper operações em condições climáticas ou naturais extremas

### **II.7.5.2 – Riscos Residuais**

Como nesta Unidade de Perfuração todas as medidas/recomendações sugeridas já são normalmente adotadas pela Diamond Offshore do Brasil e PETROBRAS, não há necessidade da reavaliação dos riscos, pois a Matriz de Riscos considerando a adoção das medidas sugeridas é idêntica à Matriz de Riscos apresentada.

### **II.7.5.3 – Plano de Gerenciamento de Riscos**

O Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para as atividades de perfuração no Bloco BM-BAR-5 contempla os seguintes procedimentos:

- Definição de Atribuições (Chain of Command);
- Programas de Manutenção (Sistema ORION e GENS);
- Inspeções Periódicas (Sistema ORION e GENS);
- Capacitação Técnica (Programa Mundial de Competência da Diamond Offshore);
- Contratação de Terceiros (Personnal and Training & Thirt Party Services);
- Sistema de Permissão de Trabalho (Work Permit);
- Registro e Investigação de Acidentes (Incident Investigation, Management and Reporting Requirements);
- Gerenciamento de Mudanças (Management of Changes).

#### **II.7.5.3.1 – Definição das Atribuições**

É política da *Diamond Offshore Drilling, Inc.* agir positivamente para evitar ferimentos, saúde precária, perdas e danos resultantes de suas operações e para obedecer às medidas de segurança e saúde exigidas por lei. A *Diamond Offshore* acredita que todos os ferimentos, doenças e danos materiais relacionados ao trabalho são evitáveis e que a segurança é um bom negócio. O fator mais importante no cumprimento das funções de uma pessoa consiste da prevenção de ferimentos ou danos à saúde de qualquer funcionário. A *Diamond Offshore* considera a segurança sua prioridade número um. Para estes fins, a gerência proverá como segue o desenvolvimento e implementação de procedimentos de trabalhos sólidos, instalações e equipamentos bem mantidos e políticas responsáveis que proporcionem práticas seguras e confiabilidade ambiental.

A Gerência, supervisão de operações e de pessoal que apóia atividades seguras e eficientes, através da conscientização e do controle de condições potencialmente perigosas e dos procedimentos.

As informações aos funcionários, permitindo-lhes contribuir ao máximo para as metas de saúde, segurança e meio ambiente da empresa, através de treinamento e desenvolvimento contínuo.

Arranjos adequados para manusear, armazenar, movimentar, remover e monitorar materiais nas instalações da *Diamond Offshore*.

Responsabilidade detalhada quanto à segurança para todos os funcionários, conforme resumido nesta seção.

### ***Departamento de Segurança Corporativo***

A empresa manterá um Departamento de Segurança Corporativo para assistir a gerência na implementação e monitoramento de um Programa de Segurança e Meio Ambiente Global Ativo. O Departamento de Segurança aconselhará o pessoal da gerência e supervisão quanto às práticas de trabalho seguro; prestará as informações necessárias para cumprir os Programas de Segurança e Meio Ambiente da empresa, como também os regulamentos governamentais adequados, e para manter e apresentar os registros exigidos. O Departamento de Segurança assistirá a gerência na determinação das qualificações e treinamento de supervisores e representantes de segurança adequados para trabalhos específicos. Os funcionários do Departamento de Segurança Corporativo farão visitas aos locais e reportarão suas conclusões à gerência.

### ***Gerência de Instalação Marítima***

Os Gerentes de Instalação Marítima são responsáveis por assegurar a implementação efetiva de todas as questões de Segurança, Saúde e Meio Ambiente relativas aos seus locais de trabalho apropriados (geralmente unidades móveis de perfuração marítima). A gerência da Empresa apóia um programa intenso de saúde, segurança e meio ambiente. Quaisquer variações das políticas e procedimentos estabelecidos neste manual necessitarão de aprovação prévia de alta gerência.

## ***Supervisores Diretos***

Caberá a cada Supervisor Diretor, isto é, encarregado da sonda, sondador, guindasteiro, encarregado da embarcação, etc., a responsabilidade de executar os procedimentos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente estabelecidos no Manual de Práticas de Trabalho Seguro. Cada Supervisor será responsável pela devida implementação destes procedimentos, incluindo treinamento e administração segura das atividades de trabalho de seus funcionários.

Os supervisores são a chave da liderança eficiente em programas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, tal como na liderança de produtividade e qualidade. O Supervisor proporciona aos funcionários o primeiro canal de comunicação, treinamento e cumprimento e reforço positivo do Supervisor quanto aos programas da empresa é vital para desenvolver as atitudes dos funcionários.

## ***Supervisores de Segurança***

Os Supervisores de Segurança atuarão como conselheiros do setor de operações e da Gerência na coordenação e implantação das políticas e procedimentos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, e de procedimentos específicos para o local, definidos por regulamento ou condição. O Supervisor de Segurança aconselhará a Gerência de Operações com respeito às questões de cumprimento das normas e dos regulamentos, em vigor do governo do país anfitrião, Federal, Estadual e Local da Operadora e da *Diamond Offshore*.

## ***Funcionários***

A aceitação dos procedimentos estabelecidos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da empresa por parte dos funcionários é a chave do sucesso do programa global. A aceitação e o cumprimento por parte dos funcionários podem ser alcançados através de comunicação, treinamento, reforço positivo e, se necessário, disciplina. Os funcionários devem aceitar a responsabilidade de cumprir os procedimentos e políticas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, estabelecidos para si e seus colegas. Além disto, o funcionário assumirá a

responsabilidade de auxiliar no desenvolvimento de atitudes de Saúde, Segurança e Meio Ambiente de seus colegas.

Neste processo, entretanto, o funcionário depende da gerência e supervisão, quanto à liderança. O funcionário deve trabalhar numa atmosfera que lhe permita exercer livremente a sua responsabilidade de sugerir aperfeiçoamentos, alertar colegas e interromper tarefas quando as condições representarem uma ameaça à Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

### **II.7.5.3.2 – Programas de Manutenção**

O Programa de Manutenção e Inspeção é empregado para minimizar o tempo parado e estender a vida útil dos equipamentos e assegurar que todos os equipamentos da *Diamond Offshore* encontrem ou excedam os requisitos industriais e sejam consoantes com os padrões de segurança e qualidade.

O Programa de Manutenção e Inspeção se estende a todos os equipamentos das operações críticas da plataforma em todas as instalações *offshore* da *Diamond Offshore* no mundo.

Um otimizado sistema de planejamento da manutenção foi desenvolvido de forma compreensível, flexível e fácil de operar pelo pessoal da plataforma. Os técnicos de manutenção selecionam as necessidades e freqüências de manutenção após considerações cuidadosas a respeito da experiência do operador, histórico da máquina e recomendações do fabricante. O sistema permite o acompanhamento contínuo da melhoria do estado do equipamento.

O Programa de Manutenção e Inspeção é estruturado e possui seus procedimentos escritos em um programa de base *Microsoft Windows*. Os dados de manutenção são exportados da plataforma, através de e-mail e importados pelo banco de dados em Houston, onde a atividade de manutenção é monitorada e verificada (Diretoria de Manutenção do Manual de Operação ORION).

## **Responsabilidade**

**Superintendente da Plataforma (OIM)** - Assegurar que as rotinas de inspeção e manutenção apresentadas no Programa de Manutenção e Inspeção serão adequadamente cumpridas.

**Responsáveis pelos departamentos-chaves da Plataforma (Chefe de Engenharia / Mecânica; Supervisor de Perfuração e de Barco; Técnicos de Eletrônica e Eletricista; e Engenharia Submarina)** - Cada cabeça de departamento é responsável pela entrada dos relatórios no sistema ORION sobre o trabalho realizado na plataforma independente do tipo de manutenção.

**Departamento de Manutenção Corporativa** - Incluir equipamentos selecionados no sistema de planejamento da manutenção, registrando e estabelecendo a frequência e a manutenção requerida. Também auxilia a plataforma gerando para os técnicos mecânicos e elétricos, periódicos planejamentos de manutenção, inspeção e reparos supervisionados de equipamentos críticos.

### **II.7.5.3.3 – Inspeções Periódicas**

As inspeções periódicas são conduzidas para avaliar a adequação do Sistema de Planejamento da Manutenção e as condições dos equipamentos e da plataforma. As observações são registradas e recomendações são realizadas para auxiliar na melhoria e no planejamento da manutenção. Reparos em equipamentos críticos são inspecionados nas instalações do fornecedor ou a bordo da plataforma.

### **II.7.5.3.4 – Capacitação Técnica**

A *Diamond Offshore Drilling, Inc.* reconhece a necessidade de treinar seus empregados para oferecer eficiência operacional de qualidade. A empresa espera que cada empregado aceite a responsabilidade de adquirir conhecimentos, habilidades e capacidades essenciais à sua posição. Auditores do Programa de Competência têm acesso ao relatório de avaliação GEMS anual.

Os Supervisores são os fornecedores-mestres da segurança e práticas operacionais essenciais, e são responsáveis por uma verificação precisa do conhecimento, habilidades e capacidades dos membros de sua equipe. Os representantes do Departamento de Segurança fornecem treinamento com segurança, direção e apoio administrativo aos membros da equipe, conforme avançam no programa.

Os novos contratados e todos os empregados que forem promovidos a uma nova atividade devem completar, no prazo de seis meses, o respectivo HSE competência TOPAZ e formas das posições com seus supervisores de primeira linha. A não obediência a esta exigência resultará em seu afastamento. Quando um empregado for promovido a um novo cargo, as exigências de competência nível I da posição anterior devem ser completadas dentro da regra apresentada anteriormente. Qualquer exceção a este processo exigirá o preenchimento e aprovação do formulário de solicitação para Exceção da Competência Mundial.

### ***Treinamento Anterior às Promoções***

A empresa necessita de empregados treinados disponíveis que estejam prontos para assumir posições, conforme as mesmas fiquem vagas. O treinamento aprovado adiantado concluído para uma posição superior não permite que o empregado seja pago pelo salário maior até que ele efetivamente ocupe a posição.

### ***Treinamento***

Todos os Supervisores devem possuir treinamento de Assessor para permitir que eles verifiquem de maneira adequada a competência de sua equipe.

### ***Responsabilidades***

Os Gerentes de instalação *offshore* (OIM) são definitivamente responsáveis pela implementação e monitoração do programa de competência em suas respectivas sondas.

Os Supervisores de primeira linha são responsáveis pela verificação precisa do conhecimento, habilidade e capacidades dos membros de sua tripulação.

O Departamento de Treinamento e Houston são responsáveis pela coordenação e administração do programa de competência. O treinamento também possui uma função de supervisão para assegurar a implementação das diretrizes e exigências do programa pelas operações. Todas as alterações efetuadas no programa devem ser realizadas através do Centro de Treinamento em Houston. Os administrativos de treinamento da área fornecem diretrizes e manutenção de registro junto com a coordenação do treinamento exigido.

O Departamento de Pessoal possui uma função de supervisão para assegurar que as diretrizes e exigências do programa sejam cumpridas através das operações.

#### **II.7.5.3.5 – Processo de Contratação de Terceiros**

O Programa de Contratação de Terceiros tem como objetivo assegurar que todos os prestadores de serviços terceirizados, utilizados e incluídos na lista de empresas capacitadas, possuam habilidades para atender com segurança, qualidade e responsabilidade os requisitos da *Diamond Offshore Drilling, Inc.*

O programa é aplicado para todos os subcontratados e prestadores de serviços terceirizados em todo o mundo. Áreas internacionais de operação podem ter programas específicos para avaliar aplicabilidade das empresas a serem capacitadas, entretanto os objetivos devem ser os mesmos.

Para garantir que as empresas terceirizadas possuam as qualificações exigidas, é adotado um programa de avaliação que envolve os seguintes critérios:

- Histórico prévio;
- Qualidade dos bens e serviços fornecidos;
- Questionário de avaliação dos programas de segurança;
- Revisão de não-conformidades;
- Existência de programa de qualidade e certificação;
- Requisitos de responsabilidade e seguros adequados;
- Possuir ou exceder os requisitos de qualificações e equipamentos;
- Disponibilidade e confiabilidade de suprimento;

- Aprovação em auditoria e/ou observação;
- Fornecedor exclusivo;
- Preço competitivo.

### **II.7.5.3.6 – Sistema de Permissão para Trabalho**

O Sistema de Permissão para Trabalho é um sistema formal utilizado para controlar a execução de trabalhos potencialmente perigosos. O sistema requer que o gerente da instalação emita por escrito, instruções apresentando o controle para os trabalhos realizados na instalação.

O OIM / Superintendente da Sonda assegurará o rigoroso cumprimento do Sistema de Permissão para Trabalho. Para verificar tal cumprimento, o sistema de Permissão para Trabalho será submetido a auditorias regulares pelos Gerentes de Operação e pelo Departamento de Segurança da *Diamond Offshore, Inc.* Os Gerentes de Operação e o Departamento de Segurança são responsáveis pelo relato verdadeiro e factual sobre o cumprimento do sistema.

As tarefas que requerem o controle do Sistema de Permissão para Trabalho são listadas a seguir:

- Trabalho a quente: soldas ou outras atividades que utilizem ou gerem calor, ignição ou queima, além de trabalhos que envolvam eletricidade em áreas perigosas;
- Trabalho em espaços confinados: áreas com ventilação inadequada, presença de gases tóxicos ou inflamáveis ou níveis anormais de oxigênio, como tanques;
  - Trabalho elétrico que possa oferecer risco à vida;
  - Trabalho realizado além da borda da plataforma, acima da água;
  - Carregamento de óleo combustível;
  - Trabalho com explosivos;
  - Mergulho: operações com ROV eventualmente podem requerer permissão;
  - Testes de pressão;
  - Outros: trabalhos não cobertos pelos acima mencionados, quando o Gerente da plataforma considerar que existem riscos potenciais.

A qualidade e a eficácia das informações contidas nas permissões devem ser verificadas com atenção e todas as pessoas envolvidas no trabalho devem compreender claramente o sistema, bem como seus papéis na condução do mesmo. Todo pessoal envolvido em tarefas que exijam permissão para trabalho (seja da plataforma ou de empresas contratadas) deve ter treinamento específico para esta finalidade.

### **II.7.5.3.7 – Registro de Investigação de Acidentes**

A *Diamond Offshore* reconhece que todos os incidentes necessitam ser avaliados e a política corporativa é constante do manual de práticas de trabalho seguro tendo como principal objetivo evitar a ocorrência do incidente. A avaliação e investigação de incidentes devem seguir os seguintes passos:

- Todos os incidentes e ferimentos são reportados ao supervisor prontamente;
- A avaliação é iniciada logo após que possível e as causas impossíveis e as causas básicas do incidente são identificadas;
- Os resultados da avaliação são comunicados aos funcionários no grupo em que o incidente ocorreu aos outros Supervisores e a alta gerência da *Diamond Offshore Drilling Inc.*

Como resultado dos registros e investigações de acidentes a *Diamond Offshore Drilling, Inc.* espera que o seu corpo técnico extraia os subsídios necessários para:

- Escolher as áreas aonde deve enfatizar a segurança;
- Avaliar como os procedimentos de segurança, práticas e treinamento de segurança devem ser modificados para prevenir tais incidentes;
- Avaliar quais as tendências no desempenho de segurança estão se desenvolvendo nas suas instalações;
- Avaliar as situações de quase-acidentes corrigindo-as antes de um acidente.

### **II.7.5.3.8 - Sistema de Gerenciamento de Mudanças**

Unidades de perfuração estão sujeitas às modificações contínuas para melhorar a segurança e a operabilidade, aumentar a eficiência, introduzir inovações tecnológicas e implementar melhorias mecânicas. Muitas vezes é necessário realizar reparos temporários ou outras modificações para manter a capacidade operacional. Estas modificações podem introduzir novos perigos ou novas salvaguardas incorporadas ao projeto original.

O impacto destas modificações deve ser identificado antes que seja realizada, e deve ser posto em prática um plano para eliminar os perigos ou mitigar seus efeitos.

Detalhes da modificação, bem como, o seu resultado no processo ou nos procedimentos, devem ser comunicados para todo o pessoal. Se necessário, um treinamento especial deve ser iniciado imediatamente para assegurar que o público está familiarizado com todos os aspectos resultantes da modificação. A revisão dos procedimentos operacionais deve ser documentada e incorporada ao manual de operação.

Para o propósito desta política, modificações serão divididas em três categorias, e cada uma delas terá procedimentos, documentação e auditoria apropriados:

- Instalação / novo equipamento;
- Procedimentos;
- Pessoal.

O processo de gerenciamento das modificações se dá através das seguintes etapas:

- Requisitos Iniciais para Modificação;
- Avaliação de Risco;
- Definição do Escopo de Trabalho;
- Planejamento e Preparação;
- Implementação;
- Completação.