

Anexo II.2-1- Informações Referenciais Título do Anexo

I - INTRODUÇÃO

O presente PEI trata das atividades de perfuração no Bloco BM-P-2, localizado na Bacia de Pelotas.

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

As Tabelas II.1-1 a II.1-4 deste anexo identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas a Unidade Marítima.

Tabela II.1-1 - Tanques e outros reservatórios.

Produtos estocados	Tanques	Capacidade Individual	Localização
Tanque óleo combustível	CPT-3	529 m ³	Pontoon
	CST-3	529 m ³	Pontoon
	Fuel oil deck tank	34 m ³	Pontoon
	Fuel oil overflow tank	3 m ³	Pontoon
	Capacidade Total	1097 m³	
Tanque de óleo sujo	Tanque 1	11,8m ³	Sala de máquinas
	Capacidade Total	11,8 m³	
Tanque de óleo hidráulico	Tanque 1	3 m ³	deck de perfuração BB
	Capacidade Total	3 m³	
Tanque de lubrificante	Tanque 1	69,09 m ³	Sala de máquinas
	Tanque 2	6,14m ³	Sala de máquinas
	Capacidade Total	75,25m³	

Tabela II.1-2 - Tanques das embarcações de apoio.

Identificação	Tipo	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
-	Atmosférico	Óleo combustível e/ou diesel	700,0	Não existente	Sem ocorrência

Tabela II.1-3 - Operações de carga e descarga.

Tipo de operação	Meio de movimentação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima de transferência	Data e causa de incidentes anteriores
Carga	Transferência através de mangote entre a Embarcação de Apoio e a UM	Óleo combustível e/ou diesel	50 m ³ /h	Sem ocorrência

Tabela II.1-4 - Outras fontes potenciais de derramamento.

Tipo de operação	Tipo de óleo transferido	Volume ou vazão máxima de transferência	Data e causa de incidentes anteriores
Tampão de abandono (perda de estanqueidade)	Óleo cru	Variável (10% da vazão de descontrole do poço durante 24 horas)	Sem ocorrência
Descontrole do poço	Óleo cru	Variável (30 dias)	Sem ocorrência

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais listadas na Seção II.1 e da Análise Preliminar de Perigos – APP da instalação (Seção II.8), são relacionadas e discutidas abaixo as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo para o mar.

Todos os cenários acidentais implicam em derramamento de óleo para o mar. O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteoceanográficas existentes. As áreas atingidas pelo óleo, no caso de ocorrência dos cenários acidentais identificados, foram identificadas por meio das modelagens realizadas, as quais estão contidas no Anexo II.2-2 – Modelagem de Óleo.

A frequência de ocorrência dos eventos acidentais utilizadas na Análise de Risco para classificação das hipóteses acidentais foi baseada no banco de dados de acidentes *Worldwide Offshore Accident Databank – WOAD*.

Quadro II.2-1 - Vazamento de óleo devido ao descontrole do poço (blowout).

Hipótese Acidental 5	Vazamento de óleo devido ao descontrole do poço (<i>Blowout</i>)
Causa	Problemas operacionais no poço, Falha de operação do BOP (" <i>Blowout Preventer</i> ") ou de outras partes do sistema de controle do poço, Falha humana, Peso de lama de perfuração insuficiente, Falha mecânica/ operacional da válvula de segurança (SSV/SDV), da válvula de controle de superfície e da linha a montante do vaso separador, Erro na operação durante a troca de fluido de perfuração pelo de completação, Falhas nas operações de <i>workover</i> ou <i>wireline</i>
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 10.200 m ³

Quadro II.2-2 - Vazamento pelas válvulas associadas a cabeça de teste.

Hipótese Acidental 6	Vazamento de óleo pelas válvulas associadas à cabeça de teste
Causa	Falha pelas gaxetas, flanges e conexões da válvula, Falhas pelo corpo da válvula, Choque mecânico na cabeça de teste
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 34 m ³

Quadro II.2-3 – Vazamento pelo vaso separador.

Hipótese Acidental 7	Vazamento de óleo pelo vaso separador
Causa	Falha Operacional/humana, Trincas e furos, Corrosão, Presença de impurezas no interior do vaso
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 4,5 m ³

Quadro II.2-4 – Vazamento durante a operação de transferência.

Hipótese Acidental 8	Vazamento de óleo diesel durante a operação de transferência
Causa	Perdas através de furos ou ruptura dos mangotes, Falhas nas válvulas e conexões (flanges), Operação inadequada no engate do mangote, Condições meteorológicas adversas
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 3,5 m ³

Quadro II.2-5 – Vazamento pelos tanques de armazenagem da plataforma.

Hipótese Acidental 9	Vazamento de óleo de utilidades pelos tanques de armazenagem da plataforma
Causa	Corrosão, furos, falhas das válvulas, trincas
Tipo de óleo derramado	Óleo de utilidades
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 11,8 m ³

Quadro II.2-6 – Vazamento devido a perda de estabilidade da plataforma durante o transporte ou posicionamento.

Hipótese Acidental 10	Vazamento de óleo diesel devido à perda de estabilidade da plataforma durante o transporte ou posicionamento
Causa	Condições meteoceanográficas adversas, Erro de manobra do piloto, Colisão com outra estrutura ou embarcação (navio, rebocador) por falha dos rebocadores, Falha no sistema de ancoragem durante o posicionamento, Falha estrutural nas estruturas de sustentação (pernas e/ou sapatas), Falha mecânica na elevação da plataforma, Falha no assentamento da plataforma no solo marinho
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 233 m ³

Quadro II.2-7 – Vazamento devido a perda de estanqueidade dos tampões de abandono.

Hipótese Acidental 11	Vazamento de óleo devido à perda de estanqueidade dos tampões de abandono
Causa	Erro do projeto de abandono, Falha nos tampões, Fluido de amortecimento impróprio, Cimentação inadequada
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 34 m ³

Quadro II.2-8 – Vazamento pelos tanques de armazenagem da plataforma.

Hipótese Acidental 12	Vazamento de óleo diesel pelos tanques de armazenagem da plataforma
Causa	Corrosão, Trincas e furos, Falhas das válvulas e flanges do tanque
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 1187,05 m ³

Quadro II.2-9 – Vazamento pelos tanques de armazenagem da embarcação de apoio.

Hipótese Acidental 13	Vazamento de óleo diesel pelos tanques de armazenagem da embarcação de apoio
Causa	Trincas e furos, Falhas das válvulas e flanges do tanque, Choque entre embarcações; Corrosão, Condições meteoceanográficas adversas
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 700 m ³

Quadro II.2-10 – Vazamento devido a queda de helicóptero.

Hipótese Acidental 14	Vazamento de óleo diesel devido à queda de helicóptero
Causa	Por condição climática adversa; erro operacional ou do equipamento durante a aterrissagem ou decolagem; ou choque com estruturas elevadas plataforma
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 0 e 1.187,05 m ³

II.2.1.1 - Descarga de pior Caso

Incidentes dos quais pode resultar a descarga de pior caso (D_{pc}) estão associados a descontrolado do poço (*blowout*) e do concomitante afundamento das Unidades Marítimas.

Nessas condições, admite-se que, em poços de desenvolvimento, o volume adicional decorrente do afundamento da Unidade Marítima seja normalmente muito menor que o volume do *blowout* em 30 dias e, conseqüentemente, relativamente pouco significativo nas conseqüências do incidente.

Em poços exploratórios, o volume decorrente do *blowout* poderá ser bastante reduzido em função do possível desmoronamento do poço e, conseqüentemente, da interrupção do derrame de óleo.

A estimativa diária da vazão de hidrocarbonetos para o caso de um eventual descontrole do poço durante a perfuração é estabelecida através da utilização de um simulador de escoamento que adota modelos físicos, termodinâmicos e matemáticos.

Ressalta-se que durante a fase de perfuração do poço a contrapressão exercida pelo fluido de perfuração sobre o reservatório é determinada para garantir que não ocorra o *blowout*.

O volume de pior caso é de 10.200 m³, derramados numa vazão de 340 m³/d ao longo de 30 dias, correspondente à perda de controle de um poço na região do Bloco BM-P-2.

O cálculo do pior caso foi definido com base da Resolução CONAMA nº 398/08. No item 2.2.1 c) do Anexo II desta Resolução, que estabelece para plataformas de perfuração exploratória, o volume correspondente à descarga de pior caso como o volume diário estimado decorrente da perda de controle do poço por 30 dias. Dessa forma foi definida uma vazão de 320 m³/d durante 30 dias, o que totaliza 10.200 m³. Quanto ao volume diário de *blowout*, foi usado para correlação o poço SPS-56, por apresentar processo análogo de formação e migração de hidrocarboneto.

II.2.1.2 - Análise de Vulnerabilidade

A presente análise objetiva a identificação das áreas vulneráveis a eventos acidentais envolvendo derramamentos de óleo advindas das atividades de perfuração no Bloco BM-P-02, de forma a subsidiar a elaboração do Plano de Emergência de Individual (PEI) para a atividade. Neste sentido, são observadas características socioambientais da região e os possíveis impactos a que estão sujeitas.

Estes derramamentos quando atingem a zona litorânea podem provocar severos danos a todo o ecossistema costeiro e à população humana local, interferindo na paisagem natural e nas atividades socioeconômicas (e.g., turismo, atividades pesqueiras, extrativistas, dentre outras). Episódios como esses podem decorrer em eventos como colisões e encalhes de navios, rompimento de oleodutos, acidentes com perfuração de poços e plataformas de petróleo podendo atingir, entre outros elementos, instalações situadas na faixa costeira (e.g., portos, refinarias e terminais de armazenamento), píeres de atracação de navios petroleiros, gaseiros, graneleiros e barcas abastecedoras – operações de carga, descarga e abastecimento (Inouye & Riedel, 2008).

O Plano de Emergência Individual determina as ações destinadas a minimizar os impactos de um derrame de óleo e incluem a definição dos responsáveis pelas ações, os recursos disponíveis para o combate a acidentes e o estabelecimento de áreas prioritárias para a proteção. O principal objetivo do planejamento de resposta a acidentes é reduzir, tanto quanto possível, as consequências ambientais de um evento acidental. Esse objetivo é alcançado quando os locais mais sensíveis, as áreas prioritárias de proteção e os métodos de limpeza para cada área estão pré-definidos (Inouye e Riedel, 2008).

Sendo assim, a análise de vulnerabilidade da atividade cria subsídios para a definição dos locais prioritários de proteção e resposta a emergências em função da sua sensibilidade socioambiental e das probabilidades de serem atingidas por um derramamento de óleo de acordo com os resultados das modelagens realizadas.



Neste contexto, a vulnerabilidade na área da atividade é analisada a partir dos resultados das simulações de um potencial derramamento de óleo oriundo das atividades de perfuração marítima no Bloco BM-P-02 e da avaliação da sensibilidade socioambiental das áreas potencialmente afetadas pelo derramamento, segundo o preconizado pela Resolução CONAMA nº 398/08.

A presente análise de vulnerabilidade foi desenvolvida considerando-se os critérios de sensibilidade dos fatores ambientais, categorizados em alta, média e baixa sensibilidade. Para delimitar as três categorias de sensibilidade da linha de costa foi realizada uma adaptação da escala dos Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) descrita em MMA (2004), elaborada com base na metodologia da NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) e adaptada aos habitats e feições costeiras brasileiras. Os ecossistemas costeiros são classificados em uma escala crescente de sensibilidade ambiental, variando de 1 a 10, baseada na persistência natural do óleo no ambiente, na granulometria do substrato, no grau de dificuldade para a limpeza da área, na presença de espécies de animais e plantas raras e sensíveis ao óleo e, ainda, na existência de áreas específicas de sensibilidade ou valor relacionadas ao seu uso.

A adaptação consistiu no agrupamento dos 10 Índices de Sensibilidade do Litoral – ISL, em três categorias de sensibilidade ambiental conforme apresentado a seguir:

- *Sensibilidade Alta (A) (ISL entre 8 e 10) - Regiões com ecossistemas de grande relevância ambiental, caracterizados por intensa atividade socioeconômica (desenvolvimento urbano, facilidades recreacionais, atividades extrativistas, patrimônio cultural/arqueológico, áreas de manejo), com áreas de reprodução e alimentação, e zona costeira composta por manguezais, lagoas e costões rochosos a planícies de maré protegidas.*
- *Sensibilidade Média (M) (ISL entre 4 e 7) - Regiões com ecossistemas de moderada relevância ambiental, caracterizados também por moderados usos humanos, sem áreas de reprodução e alimentação, e zona costeira composta por praias a planícies de maré expostas.*
- *Sensibilidade Baixa (B) (ISL entre 1 e 3) - Regiões com ecossistemas de baixa relevância ambiental, de usos humanos incipientes, sem áreas de reprodução e alimentação, e zona costeira composta por costões rochosos, estruturas artificiais e/ou plataformas rochosas expostas.*

Quadro I-1 - Esquema de cores para a classificação em ordem crescente da sensibilidade ambiental costeira (ARAÚJO et al., 2002).

Categoria	ISL	Região
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> - Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos - Falésias em rochas sedimentares, expostas - Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
		<ul style="list-style-type: none"> - Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos - Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
		<ul style="list-style-type: none"> - Praias dissipativas de areia média a fina, expostas - Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach") - Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos - Campos de dunas expostas
Média		<ul style="list-style-type: none"> - Praias de areia grossa - Praias intermediárias de areia fina a média, expostas - Praias de areia fina a média, abrigadas
		<ul style="list-style-type: none"> - Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais - Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação - Recifes areníticos em franja
		<ul style="list-style-type: none"> - Praias de cascalho (seixos e calhaus) - Costa de detritos calcários - Depósito de tálus - Enrocamentos ("rip-rap", guia corrente, quebra-mar) expostos - Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)

Categoria	ISL	Região
Alta		<ul style="list-style-type: none"> - Planície de maré arenosa exposta - Terraço de baixa-mar
		<ul style="list-style-type: none"> - Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada - Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada - Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados - Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
		<ul style="list-style-type: none"> - Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas - Terraço de baixa-mar lamoso abrigado - Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
	0	<ul style="list-style-type: none"> - Deltas e barras de rio vegetadas - Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas - Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum - Marismas - Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Os ambientes também devem ser considerados quanto à importância da região para a conservação de determinadas espécies e/ou biótopos. Segundo o MMA (2004), as espécies ou biótopos podem ser considerados:

- *De extrema importância biológica para a conservação de determinado grupo e/ou biótopo;*
- *De importância biológica muito alta para a conservação de determinado grupo e/ou biótopo;*
- *De importância biológica alta para a conservação de determinado grupo e/ou biótopo.*

Em função do exposto, esta análise considerou, além da sensibilidade ambiental das áreas e a probabilidade de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo, as áreas que apresentam, de maneira resumida, as seguintes características: (1) presença de concentrações humanas; (2) rotas de transporte marítimo; (3) áreas de importância socioeconômica, (4) áreas ecologicamente sensíveis (5) comunidades biológicas e (6) presença de Unidades de Conservação.

Para a presente atividade foram realizadas simulações probabilísticas de derramamento de óleo em dois pontos de vazamento definidos sazonalmente (verão e inverno). Os volumes utilizados nas simulações foram definidos segundo a Resolução CONAMA nº 398/08 (Brasil, 2008), e foram calculados como:

- *Pequeno:* 8 m³;
- *Médio:* 200 m³;
- *Pior caso:* 10.200 m³.

Com o intuito de subsidiar o mapa de vulnerabilidade, apresentado no **Anexo I-1**, os resultados de modelagem foram separados em três classes de probabilidade de presença de óleo cujas amplitudes são de 0 a 30%, 31 a 70% e 71 a 100%. classificadas como de baixa, média e alta probabilidade, respectivamente.

A deriva do óleo nos dois cenários (verão e inverno) ocorreu preferencialmente para o sul do local de vazamento, porém diferentemente do cenário de verão, é observado que o inverno há áreas mais ao norte com probabilidade de presença de óleo, devido a presença de ventos de sul neste cenário.

De acordo com a modelagem houve presença de óleo na costa com tempo mínimo de 45 dias, somente nos municípios de Santa Vitória do Palmar e São José – RS, com uma probabilidade de 0,55%. Este resultado é esperado para um blowout ocorrido no ponto Pampeano para o período de verão. Apesar disso, em simulações ocorridas para o Poço Guarani no inverno foi observada em 21 dias, uma aproximação da curva probabilística de 3,5 km da costa em municípios como Mostardas no Rio grande do Sul.

Foi observado que a pluma de água fria vinda do Rio da Prata com a quente Corrente do Brasil, pode atuar como barreira ao transporte de óleo em direção à costa.

Para a avaliação da vulnerabilidade ambiental das áreas sujeitas ao toque de óleo em caso de um acidente de pior caso, foram correlacionadas as respectivas probabilidades de alcance do óleo (0-30%, 31-70% e 71-100%) e a sensibilidade dos fatores ambientais afetados. O resultado da combinação entre ambos os fatores está de acordo com a matriz apresentada no **Quadro I-3**.

Quadro I-3 - Critérios para a Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental

		PROBABILIDADE		
		Baixa (0 – 30%)	Média (31 – 70%)	Alta (71 – 100%)
SENSIBILIDADE	Baixa ISL: 1-3	Baixa	Média	Média
	Média ISL: 4-6	Média	Média	Alta
	Alta ISL: 7-10	Média	Alta	Alta

De modo geral, a alta probabilidade de alcance de óleo incidindo sobre um fator ambiental de alta sensibilidade apresenta alta vulnerabilidade. O balanço entre alta probabilidade e baixa sensibilidade, ou o oposto (alta sensibilidade e baixa probabilidade), indica média vulnerabilidade. Finalmente, baixa probabilidade de alcance incidindo sobre fatores ambientais de baixa sensibilidade significa baixa vulnerabilidade.

Os mapas de vulnerabilidade são apresentados no **Anexo II.8-1** e **Anexo II.8-12** (**Mapa de Vulnerabilidade Ambiental Verão** e **Mapa de Vulnerabilidade Ambiental Inverno**) apresentam as principais características encontradas no mapa de sensibilidade e as interseções com as probabilidades encontradas na modelagem realizada para um eventual vazamento de óleo.

Presença de Concentrações Humanas

Devido às consequências para a saúde do homem, como intoxicações causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo, problemas dermatológicos e irritações nos olhos, e até mesmo a possibilidade de mortes associadas a eventos acidentais, as aglomerações humanas potencialmente afetadas pelo cenário acidental de pior caso, existentes na região costeira, foram classificadas como um fator ambiental de alta sensibilidade.

Neste sentido, considerando a região costeira, os litorais dos municípios de Santa Vitória do Palmar e São José apresentam-se como os mais vulneráveis, visto que são os únicos com probabilidade de serem atingidos por eventual vazamento de óleo de acordo com a modelagem realizada. Porém, nestes dois municípios a probabilidade de toque é extremamente baixa (0,55%) e com isso apresentam média vulnerabilidade em relação a atividade. Além disso, apesar de não ter sido identificada probabilidade de toque na costa, foi observada a presença da curva probabilística em regiões próximas a costa (3,5 km) do município de Mostardas. Sendo assim, especial atenção deve ser dada a esta região em eventos com perda de controle do poço em período de inverno, especialmente durante a perfuração do Poço Guarani.

Rotas de Transporte Marítimo

As áreas de circulação de transportes marítimos apresentam baixa sensibilidade ambiental e de acordo com o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha. As rotas comerciais presentes nas possíveis áreas atingidas por um derramamento de óleo no cenário de pior caso, passam normalmente ao largo da isóbata de 100 m podendo apresentar assim, probabilidade variando de baixa a alta.

As rotas marítimas que partem do porto de Rio Grande poderia ser afetada em caso da ocorrência de um acidente de derramamento de óleo. Neste caso, poderia ser necessário cruzar áreas com alta e média probabilidade de toque por óleo para

alcançar as rotas comerciais. Sendo assim, as rotas de saída e entrada dos portos também podem ser consideradas de alta vulnerabilidade.

Áreas de Importância Socioeconômica

Segundo Campos (2003), os principais impactos socioeconômicos causados por derramamentos de óleo no mar são os derivados dos prejuízos financeiros diretos e indiretos decorrentes da paralisação de atividades pesqueiras, turísticas e industriais que dependem da qualidade da água do mar.

Nos municípios da área de influência destacam-se o turismo, a pesca artesanal e industrial, dentre as atividades econômicas desenvolvidas na região.

As atividades turísticas, na Área de Influência, são consideradas restritas e de acordo com a modelagem, pouco seriam afetadas pela dispersão da curva probabilística.

Já com relação à pesca, nas áreas possivelmente afetadas pelo cenário de pior caso, a pesca artesanal é exercida apenas em áreas costeiras, as quais seriam pouco afetadas pela dispersão da curva probabilística. A atividade de perfuração marítima exploratória pretendida não apresenta potencial de significativa interferência com a pesca artesanal dos municípios costeiros da região.

As atividades pesqueiras industriais, oriundas, em sua maioria, dos Estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), e com menor frequência, dos Estados de São Paulo (SP), Espírito Santo (ES) e Rio de Janeiro (RJ) poderiam ser afetadas diretamente em um evento acidental de blowout. Neste caso estas pescarias podem ser consideradas altamente vulneráveis a atividade.

Áreas Ecologicamente Sensíveis e presença de unidades de conservação

A região costeira é representada por diferentes características geomorfológicas, ecológicas, de usos do solo e de acesso que se traduzem por diversos níveis de sensibilidade. O grau de influência é percebido tanto do ponto de vista biológico,

alterando as condições do ambiente natural, como social, interferindo nos hábitos e valores socioeconômicos.

A sensibilidade de um ambiente costeiro frente a eventuais derrames de óleo deve ser baseada na interação da costa com processos físicos relacionados com a deposição do óleo, permanência deste no ambiente, e extensão do dano ambiental. Além disso, é importante ressaltar que não existem técnicas que permitam limpar ou remover completamente o petróleo dos ambientes costeiros.

Os efeitos do óleo nos ecossistemas marinhos são dependentes de uma série de variáveis como o tipo e a quantidade do óleo lançado na água e características físico-químicas e biológicas dos locais atingidos. De um modo geral, as regiões mais abrigadas tendem a reter mais o óleo do que as áreas mais abertas, que permitem uma dispersão mais rápida (IPIECA, 1991).

As áreas do litoral do Rio Grande do Sul aonde a dispersão da curva probabilística mais se aproxima apresentam longas extensões de praia e possuem índice de sensibilidade máximo 5, considerados de média sensibilidade e, com isso, média vulnerabilidade. Neste sentido não existem áreas específicas para serem protegidas em função de especificidades em relação a sensibilidade ambiental. No entanto, podem ser citadas duas importantes Unidades de Conservação para a região afetada por um eventual vazamento de óleo do Poço.

Conforme dito anteriormente, apenas dois municípios apresentam probabilidades de toque na costa, são eles São José e Santa Vitória dos Palmares, ambos no Rio Grande do Sul. Nestas duas regiões podem ser citadas duas importantes áreas de sensibilidade ambiental: Estação Ecológica do Taim, localizada em Santa Vitória do Palmar e o PARNA da Lagoa do Peixe com parte de seu território localizado no município de São José do Norte. Estas áreas são consideradas extremamente sensíveis, no entanto, por apresentarem baixa probabilidade de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo do Poço em um evento de Blowout, apresentam média vulnerabilidade em relação a atividade.

Além das unidades citadas anteriormente, atenção especial também deve ser dada ao Refúgio da Vida Silvestre do Molhe Leste, pois apesar de não possuir probabilidade de ser atingido por um eventual vazamento de óleo do Poço em uma situação de pior caso, é considerada uma área extremamente sensível, por apresentar colônias de pinípedes e ser o contato com o mar da Lagoa dos Patos. Cabe destacar, que apesar da modelagem de óleo não apresentar toque na costa para esta unidade de conservação, ela se encontra relativamente próxima a área atingida pela curva probabilística de verão e eventos imprevisíveis meteoceanográficos podem ocorrer em um momento de vazamento.

Comunidades Biológicas

A reação dos recursos biológicos ao derramamento varia com o tipo e volume de óleo derramado, estação do ano, e a extensão da exposição ao contaminante. Entretanto, fatores como concentração de espécies em uma determinada área, ou ainda se estas espécies atingidas são raras ou em risco de extinção podem agravar os prejuízos em caso de acidente (Halls *et al.*, 1997 *apud* Carvalho, 2003).

No mar aberto existem uma série de fatores para a dispersão do óleo, e alguns eventos de grandes vazamentos (e.g. blowouts Argo Merchant e Ekofisk Bravo), por essa razão, causaram danos ecológicos mínimos. Na costa os efeitos tendem a ser mais pronunciados em baías e estuários abrigados onde a concentração do óleo no mar pode chegar concentrações superiores que no mar aberto. Isto parece ocorrer em lagoas e sistemas fluviais (IPIECA, 1991).

As comunidades biológicas atingidas na eventual ocorrência de um acidente de derramamento de óleo consistem naquelas presentes nas regiões costeira e oceânica. Os principais componentes vulneráveis a um incidente dessa natureza são descritos a seguir.

Plâncton

O termo “plâncton” define uma comunidade constituída por organismos que vivem em suspensão na coluna d’água e cujo poder de deslocamento é insuficiente para vencer a ação das correntes e massas d’água.

A importância de se compreender as mudanças que ocorrem nas comunidades planctônicas deve-se, principalmente, ao seu papel na teia alimentar pelágica dos oceanos. Enquanto o fitoplâncton representa a base dessa teia, o zooplâncton constitui o elo de transferência de energia dos produtores primários para os níveis tróficos superiores.

Nessa comunidade, a sensibilidade ao óleo varia de acordo com o tipo de organismo atingindo e também seu estágio de vida. Assim, os efeitos de um derramamento de óleo afetam de maneira distinta organismos do bacterio-, fito-, zôo- e ictioplâncton, sendo o bacterio- e o fitoplâncton geralmente menos sensíveis ao óleo do que o zôo- e o ictioplâncton (Scholz *et al.*, 2001).

Além disso, tais organismos apresentam ciclo de vida muito curto e impactos de larga escala, como modificação da estrutura da comunidade, não têm sido reportados para o plâncton (Scholz *et al.*, 2001). As altas taxas reprodutivas destes organismos e a invasão de organismos provenientes de outras áreas não afetadas compensam a redução na concentração de organismos causada pelo óleo (IPIECA, 1991).

Considerando o curto ciclo de vida dos organismos planctônicos, a rápida recuperação da comunidade e que não foram identificadas áreas de concentração de organismos nas áreas afetadas, o grupo pode ser classificado como de baixa sensibilidade. Adotando-se o princípio da precaução ao se utilizar uma alta probabilidade para um eventual vazamento de óleo, o grupo apresenta média vulnerabilidade em relação à atividade.

Bentos

Os organismos bentônicos vivem diretamente associados a diversos substratos, consolidados ou não, de ambientes costeiros e do fundo dos oceanos, servindo de fonte alimentar para os recursos pesqueiros pelágicos e demersais. Também são considerados economicamente muito importantes como recursos vivos, especialmente por meio da utilização de substâncias extraídas de esponjas (zoobentos) e algas (fitobentos), principalmente, pela indústria farmacêutica (LAVRADO & IGNACIO, 2006).

De acordo com COUTINHO (2002) as regiões costeiras bentônicas estão entre os ambientes marinhos mais produtivos. Por abrigarem diversas espécies de relevância econômica e ecológica, tais como crustáceos, ostras, peixes e mexilhões, os costões rochosos da região entremarés estão entre os ecossistemas bentônicos mais importantes.

Além disso, organismos bentônicos presentes em áreas abrigadas e praias de dissipativas o óleo tende a persistir por muito mais tempo e com isso causando um impacto ainda maior nos organismos bentônicos.

Do ponto de vista ecológico, a grande questão é relativa aos sedimentos de áreas abrigadas. Estas áreas tendem a reter mais o óleo e por serem muito produtivas, suportam uma maior variedade de moluscos, vermes e crustáceos. Alguns organismos podem morrer diretamente com a penetração do óleo no ambiente. Em exemplos como o vazamento da *Sea Empress* (West Wales, 1996) uma grande quantidade de anfípodas e bivalves. Foi observada uma mortalidade em massa de espécies intersticiais. Uma mortalidade parecida foi observada no vazamento do *Amoco Cádiz* (França, 1978) (IPIECA, 2000).

O recobrimento por óleo depende em parte da sensibilidade das espécies em questão. No vazamento da *Sea Empress* a população de moluscos (caramujo de praia) se reestabeleceu após alguns meses, no entanto, algumas populações de

anfípodas não retornaram as condições originais depois de um ano, mostrando um grau moderado de recomposição da comunidade. Algumas espécies de vermes tendem a recolonizar uma área afetada em um período muito curto de tempo após um vazamento com óleo. Já no vazamento ocorrido em 1969 na Baía de Buzzard, nos Estados Unidos, populações de caranguejo levaram mais de 7 anos para se reestabelecer, ou seja, um grau considerado de sensibilidade da comunidade em função da persistência de hidrocarbonetos tóxicos na subsuperfície do sedimento (IPIECA, 2000).

No entanto, como dito anteriormente, apenas duas áreas, representadas por ecossistemas de praia com a presença de organismos bentônicos de sedimentos inconsolidados poderiam ser afetados pela dispersão da curva probabilística, de acordo com a modelagem realizada. Estas duas áreas possuem média vulnerabilidade em relação a atividade.

Necton

- *Ictiofauna*

A área potencialmente afetada por um derramamento de óleo de pior caso relacionado à Atividade de Perfuração no Bloco BM-P-02 é frequentada por espécies migratórias e de grande importância comercial.

São encontradas na área de estudo importantes pescarias comerciais, incluindo a área do Bloco BM-P-02 e artesanais nas áreas mais costeiras. O grupo dos grandes peixes pelágicos do litoral brasileiro é constituído por atuns e espécies afins, como o dourado, atuns e afins, espécies que possuem por característica principal a elevada capacidade migratória e a ampla distribuição na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Essas espécies são recursos pesqueiros de grande valor comercial, apresentando ótima aceitação nos mercados nacional e internacional. Além destas, destacam-se espécies demersais como a merluza, abrótea-de-profundidade, peixe-sapo e galo-de-profundidade.

Partindo do pressuposto que qualquer das espécies representantes destes grupos de peixes oceânicos de grande mobilidade podem ser encontradas na área das perfurações, o grupo apresenta uma alta sensibilidade e alta vulnerabilidade, já que podem ser encontradas nas regiões de maior probabilidade em um evento de vazamento de óleo de acordo com a modelagem de dispersão da curva probabilística.

Cetáceos

As espécies de cetáceos não ocorrem ao acaso nos mares e oceanos, apresentando padrões de distribuição de acordo com suas respectivas necessidades ecológicas. A comunidade de cetáceos que ocorre na Bacia de Campos está relacionada de acordo com seus habitats preferenciais (Siciliano *et al.*, 2006). Nesse escopo, alguns elementos são fundamentais para o entendimento desses padrões de distribuição, tais como o relevo submarino, a latitude, a temperatura superficial da água e a presença de ecossistemas estuarinos, recifais ou insulares (Perrin *et al.*, 2002; Sciliano *et al.*, 2006). Localmente, as comunidades de cetáceos costeira e oceânica geralmente apresentam diferenças quanto à composição de espécies, como por exemplo, na Bacia de Campos (Siciliano *et al.*, 2006). A Plataforma Continental (lâmina d'água até 200 m de profundidade) abriga espécies costeiras, enquanto as áreas com lâminas d'água mais profundas abrigam espécies oceânicas. O talude continental constitui uma área de interface e pode abrigar ambas as comunidades (Moreno *et al.*, 2005; Siciliano *et al.*, 2006).

A baleia-jubarte e Baleia-franca podem ser consideradas duas das espécies de cetáceos mais sensíveis presentes na área da perfuração durante os meses de migração, compreendidos entre os meses de junho a dezembro. Estas espécies possuem status de conservação como em perigo para a Baleia-franca e vulnerável pelo MMA. Por estar presente em áreas com alta probabilidade de presença de óleo, no caso de um vazamento segundo a modelagem realizada, é considerada de alta vulnerabilidade em relação à atividade.

Pequenos cetáceos como o boto-cinza, considerado como “quase ameaçado” na lista de espécies ameaçadas do MMA e a toninha, classificada como “em perigo” utilizam, em pequenas extensões de águas costeiras, áreas de baixa probabilidade de presença de óleo, levando a classificação destas espécies para média vulnerabilidade.

Quelônios

Das cinco espécies registradas no Brasil, todas podem ser encontradas nos litorais dos Estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. São elas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-olivácea) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro).

No litoral brasileiro existem sítios de desova de tartarugas-marinhas desde o Estado do Rio de Janeiro até a costa de Sergipe e em ilhas oceânicas, como Fernando de Noronha (PE), Trindade (ES) e ainda no Atol das Rocas (RN). As desovas ocorrem entre setembro e março, com variação entre as espécies. A exceção se faz à tartaruga-verde, a qual desova em ilhas oceânicas entre janeiro e junho (TAMAR, 2008).

Nas áreas potencialmente afetadas em função de um derrame acidental de óleo, os sítios de desova de tartarugas-marinhas concentram-se entre o litoral Norte Fluminense e o litoral Norte do Espírito Santo, entre os municípios de Quissamã (RJ) e Ilhéus (BA). Com isso, não são encontrados sítios reprodutivos de nenhuma das cinco espécies na área de atividade no Bloco BM-P-02.

É importante ressaltar, que nas áreas oceânicas todas as espécies de tartarugas marinhas podem ocorrer nas áreas próximas as perfurações marinhas e com isso nas regiões com alta probabilidade de serem atingidas por um vazamento de óleo. Com isso esse componente deve ser classificado como de alta vulnerabilidade em relação a atividade de perfuração.

Aves

Na área potencialmente afetada por óleo em função de um derramamento acidental ocorrem aves marinhas de hábito costeiro, predominantemente em águas próximas da linha da costa sobre a Plataforma Continental. Por outro lado, nas áreas oceânicas, predominam as aves pelágicas, grande parte delas migratória, categorizadas aqui segundo Sick (1997) como Visitantes do Norte (VN) e Visitantes do Sul (VS). Essas espécies utilizam águas brasileiras como área de alimentação durante determinadas épocas do ano.

Na presente atividade, de acordo com a modelagem de dispersão da curva probabilística, uma maior preocupação deve ser dada as aves oceânicas, visto que em áreas costeiras apenas uma pequena extensão seria atingida com baixa probabilidade.

Neste sentido, o quadro a seguir (**Quadro I-4**) apresenta uma listagem das espécies oceânicas ameaçadas de extinção encontradas na área da perfuração no Bloco BM-P-02.

Quadro I-4 - Espécies de aves marinhas ameaçadas de extinção que ocorrem na área da atividade

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	IUCN
Procellariiformes	Diomedeiidae	Diomedea exulans	Albatroz-errante	VU
		Thalassarche chlororhynchos	Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico	EN
		Thalassarche melanophris	Albatroz-de-sobrancelha-negra	EN
		Diomedea epomophora	Albatroz-real-meridional	VU
	Procellariidae	Procellaria aequinoctialis	Pardela-preta	VU
		Procellaria conspicillata	Pardela-de-óculos	VU
		Pterodroma incerta	Fura-bucho-de-capuz	VU
		Puffinus gravis	Pardela-de-sobre-branco	VU
		Puffinus griseus	Pardela-escura	VU

Estas espécies possuem alta sensibilidade, com isso alta vulnerabilidade em relação a atividade, já que se encontram nas áreas de alta probabilidade de serem atingidas pela curva probabilística.

Conclusão da Análise de Vulnerabilidade

Apesar dos resultados da modelagem de dispersão da curva probabilística apresentar pequena variação entre os períodos de verão e inverno, a dinâmica oceanográfica na região do Bloco BM-P-02 apresenta-se influenciada pela sazonalidade, sendo assim, os cenários de verão e inverno obtidos através dos resultados da modelagem da dispersão de óleo decorrente de um vazamento acidental de *pior caso*, apresentam-se de maneira complementar. Com isso foram elaborados dois mapas unificando-se os dois pontos de vazamento (Guarani e Pampeano), para cada cenário (verão e inverno): Pior caso, cenário de verão (**Anexo II.8-1**) e pior caso, cenário de inverno (**Anexo II.8-2**).

Apenas dois municípios apresentaram probabilidade de toque, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar, ambos no Rio Grande do Sul. O tempo de chegada e probabilidade de toque identificado foi respectivamente 45 dias e 0,55% para cada um dos dois municípios.

Baseado no exposto apresentam-se como áreas prioritárias para a serem protegidas no caso de um vazamento de óleo dos Poços em um situação de blowout, as áreas de toque nos municípios de São José do Norte e Santa Vitória do Palmar (RS), incluindo as unidades de conservação da Estação Ecológica do Taim e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Além das duas, especial atenção deve ser dada para a barra da Lagoa dos Patos com a presença do Refúgio da Vida Silvestre do Molhe Leste, em função da presença de colônias de pinípedes e por ser o ponto de contato de áreas internas da Lagoa dos Patos, extremamente sensíveis do ponto de vista ambiental.

TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Durante a atividade de perfuração é prevista a realização dos seguintes treinamentos e exercícios de resposta.

Treinamento de Pessoal

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem a Estrutura Organizacional de Resposta, sendo realizado antes do início da atividade de perfuração e completação e também para todo novo integrante da EOR. Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do PEI, abordando o planejamento das comunicações, ações de resposta, mobilização de recursos e realização de exercícios simulados. É o único treinamento aplicável aos Coordenadores de Comunicações, de Logística, de Relações com a Comunidade e Financeiro e ao Gestor Central, já que os conhecimentos técnicos necessários à execução de suas atribuições na EOR são compatíveis com as funções que eles exercem na estrutura organizacional da Petrobras. Este treinamento também é destinado a todas as pessoas que compõem o Grupo de Operações da Unidade Marítima, sendo realizado antes do início da atividade de perfuração e completação e também para todo novo integrante do Grupo de Operações.

Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do PEI, abordando o planejamento das comunicações, ações de resposta, mobilização de recursos e realização de exercícios simulados.

. Os treinamentos do PEI serão realizados previamente ao início de cada campanha de perfuração (1 único poço ou mais poços perfurados seguidamente nestes blocos) e terão a duração de 3 horas de forma a atender ao conteúdo programático apresentado a seguir:.

- *Considerações iniciais – PEI – Exigências legais*

- *Descrição da atividade*
- *Cenários acidentais*
- *Modelagem de dispersão de óleo*
- *Mapa de Vulnerabilidade*
- *Área de Influência*
- *Estrutura Organizacional de Resposta – EOR e suas atribuições*
- *Sistemas e procedimentos de alerta de emergência*
- *Procedimentos de comunicação do incidente – Fluxograma de comunicações*
- *Estratégias de resposta*
- *Procedimentos operacionais de resposta:*
 - *Interrupção da descarga de óleo;*
 - *Contenção e recolhimento do óleo derramado;*
 - *Coleta e disposição dos resíduos gerados;*
 - *Mobilização/deslocamento de recursos;*
 - *Registro das ações de resposta.*
- *Contenção do derramamento de óleo;*
- *Proteção de áreas vulneráveis;*
- *Monitoramento da mancha de óleo derramado;*
- *Limpeza de áreas atingidas;*

- *Dispersão mecânica e química;*
- *Obtenção e atualização de informações relevantes;*
- *Proteção da fauna;*
- *Proteção das populações.*
- *Exercícios simulados de resposta;*
- *Procedimentos para o encerramento das ações de resposta;*
- *Aplicação de exercício prático, contemplando um cenário, recursos e procedimentos previstos no plano de emergência.*

O pessoal diretamente envolvido nos procedimentos operacionais de resposta à emergência, especialmente o Coordenador de Operações no Mar, o Coordenador de Operações em Terra e os Líderes de Equipe, recebem treinamento específico.

Recebem também o mesmo treinamento as pessoas que podem ser convocadas para apoio ao plano ou para substituição dos titulares, em caso de impedimento dos titulares ou da longa duração da faina.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas é apresentada no **Anexo II.3.3.1-1**.

Exercícios de Resposta

Tipos de simulados

Há três níveis diferentes de exercícios simulados de resposta:

Quadro IV.2.1-1 - Níveis de exercícios simulados

Nível 1	Realizado trimestralmente, a bordo das Unidades Marítimas de Perfuração e é coordenado pelo Coordenador do Grupo de Operações da UM;
Nível 2	Realizado semestralmente, é coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta (não envolve, necessariamente, o Grupo de Operações das UMs);
Nível 3	Realizado anualmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central (não envolve, necessariamente, o Grupo de Operações das UMs).

O Quadro a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo de cada um dos exercícios simulados de resposta.

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta.

Plano de Emergência Individual		
Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes Envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 1 – TRIMESTRAL	Grupo de Operações da UM - Coordenador do Grupo de Operações da UM - Fiscal da Petrobras a bordo - Equipe de Primeiros Socorros - Equipe de Parada de Emergência - Equipe de Limpeza - Equipe de Comunicações	- Procedimento de alerta; - Procedimento de comunicação do incidente; - Procedimentos operacionais de resposta: - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção e recolhimento do óleo derramado; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Registro das ações de resposta.

Plano de Emergência Individual		
Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes Envolvidas	Conteúdo
SEMESTRAL	Coordenação das Ações de Resposta - Coordenador das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento de comunicação do incidente; - Procedimentos operacionais de resposta: - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção da fauna.
NÍVEL 3 – ANUAL	EOR - Gestor Central - Grupo de Operações de uma instalação marítima - Coordenação das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística - Coordenação de Comunicações - Coordenação Financeira - Coordenação de Relações com a Comunidade	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento de alerta; - Acionamento da EOR; - Procedimentos Operacionais de Resposta: - Comunicação do incidente; - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção das populações; - Proteção da fauna.

Obs.: Os simulados nível 2 e nível 3 não envolvem, necessariamente, o Grupo de Operações das UMs.

Os exercícios simulados de resposta Nível 3 serão realizados em até 90 dias após o início de cada campanha, e os de Nível 1, continuamente realizados a cada 3 meses a bordo da sonda SS-46

II.3 - EXECUÇÃO DOS SIMULADOS

A figura a seguir apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

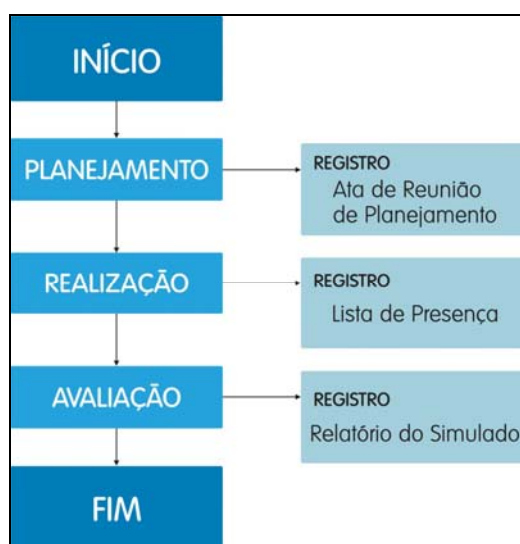


Figura IV.2.2-1 - Planejamento do simulado

Planejamento do simulado

O coordenador do simulado deve reunir as equipes, planejar e discutir a execução dos procedimentos operacionais de resposta, considerando os cenários acidentais previstos e atentando para os impactos ambientais e acidentes pessoais que possam ser causados pelo próprio exercício. O plano do simulado deve conter no mínimo as seguintes informações:

Local, cenário acidental, ações das equipes, tempo previsto para chegada das equipes ao local e para controle total da emergência;

Considerações sobre os riscos gerados pelo próprio simulado e o destino dos resíduos gerados durante a realização dos mesmos.

O planejamento deve ser divulgado pelo coordenador do simulado a todos os participantes.

Deve-se escolher um cenário acidental diferente a cada simulado, até completar o ciclo.

O registro desta etapa é a ata da reunião de planejamento, conforme **Anexo IV.2.2-1**.

Realização do simulado

A realização dos exercícios simulados de resposta deve ocorrer de acordo com o planejamento feito e conforme os Procedimentos Operacionais de Resposta previstos no PEI.

O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme **Anexo IV.2.2-1**.

Avaliação do simulado

A avaliação do simulado é feita em reunião de análise crítica com todos os líderes de equipe envolvidos, cujo objetivo é avaliar:

- A eficácia das ações planejadas e executadas durante a simulação, organização e tempo das ações de resposta;
- A eficácia dos recursos materiais e humanos envolvidos;
- A integração das equipes;
- O uso do sistema de comunicações;

- A disponibilidade dos equipamentos de resposta.

O registro desta etapa é a avaliação feita, conforme **Anexo IV.2.2-1** deste PEI.

II.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASA SOUTH AMERICA, 2003. Estudo de Modelagem de Acidentes com Petróleo na Bacia de Campos Plataforma PNA-1 – Relatório Técnico.

DI BENEDITTO, A. P. & RAMOS R. 2001 Os cetáceos da bacia de campos. *Ciência Hoje*, vol. 29 nº171 66-69.

GIANESELLA, S.M.; KUTNER, M.B.B.; SALDANHA-CORRÊA, F.M.P. & POMPEU, M. 1999. Assessment of plankton community and environmental conditions in São Sebastião Channel prior to the construction of a produced water outfall. *Rev. bras. Oceanogr.*, 47 (1): 29-46.

HABTEC. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Albacora Leste (Unidade P-50), 2002.

HAZIN, F.H.V, ZAGAGLIA, J. R., HAMILTON, S. VASKE JR , T. 1999. Nécton: Grandes peixes pelágicos. In: Banco de Dados Tropicais. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/pelagicos>.

IBAMA, 2002. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, 404pp.

IBAMA/CEPENE, 1997. Estatística da Pesca 1995: Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G. de; BROGIM, R. A. & ISAAC, V. J. 1996. O Bentos da Costa Brasileira: Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996) – Revizee, MMA/CIRM/FEMAR, Rio de Janeiro, 431 pp.

LEIGHTON, F. A., 2000. CCWHC Wildlife Health Topics – Petroleum Oils and Wildlife. <http://wildlife.usask.ca/>

Lessa R., F. M. Santana, G. Rincón, O. B. F. Gadig & A. C. A. El-Deir, 1999 - Biodiversidade de Elasmobrânquios no Brasil. In: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Anais.

LEVINTON, J. S., 1995. Marine Biology – Function, Biodiversity, Ecology. New York / Oxford, 420p.

OSPAR. 1997. PARCOM Decision 97/1 on Substances/Preparations Used and Discharged Offshore. Brussels

REMAC, Projeto, 1979. Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil.

Resolução CONAMA nº 398/2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1999. Manguezais. In: Banco de Dados Tropicais. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/manguezal>

SILVA, S. M., 1999. Diagnóstico sobre restingas brasileiras. In: Banco de Dados Tropicais. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/restinga>

STEICHEN, D. J. JR.; HOLBROOK, S. J. & OSENBURG, C. W., 1996. Distribution and abundance of benthic and demersal macrofauna within a natural hydrocarbon seep. Mar. Ecol. Prog. Ser., 138.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A. 1999. Cetáceos. In: Banco de Dados Tropicais. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/cetaceos>.

Responsáveis Técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual

Os Responsáveis Técnico pela elaboração deste Plano estão apresentados na Seção II.9 – Equipe técnica, deste PEI.

Responsável Técnico pela execução do Plano de Emergência Individual

O Responsável Técnico pela execução deste Plano é o Gestor Central, Jeferson Dias, Gerente Geral da E&P-EXP/IABS.