

I - INTRODUÇÃO

Este Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos trata das Atividades de Perfuração de poços na Área Geográfica da Bacia de Santos, definida pelos pontos de coordenadas geográficas indicadas no item “descrição do acesso às instalações”.

A atividade de perfuração a que se refere esses planos é realizada por plataformas semi-submersíveis (SS) e navios-sonda (NS) gerenciados pela Unidade de Serviços de Sondagem Submarina (US-SS), prestadora de serviços à Unidade de Negócio de Exploração e Produção da Bacia de Santos (UN-BS), com sede na cidade de Santos e à unidade de Exploração (E&P-EXP) com sede na cidade do Rio de Janeiro.

O PEI de cada uma das unidades marítimas, quando aplicável, apresenta informações adicionais acerca desta certificação e das entidades certificadoras ou classificadoras.

As unidades de perfuração deslocam-se para as locações propostas e posteriormente inicia-se o processo de perfuração que consiste, basicamente de uma combinação de rotações, pressão da coluna de perfuração e jateamento, que são aplicados sobre as formações rochosas da sub-superfície por meio de uma broca conectada à coluna de perfuração.

Após o processo de perfuração, os poços podem ser completados ou tamponados e abandonados temporariamente ou definitivamente.

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

O PEI de cada uma das Unidades Marítimas utilizadas nas atividades de perfuração identifica as fontes potenciais de acidentes e os volumes possíveis de derramamento de óleo nesses acidentes.

Verificação nesses planos indica que esses acidentes podem resultar em descargas pequenas (V_{dp}), que podem variar entre volumes menores que 1 m^3 até 8 m^3 (com menor possibilidade de dano ambiental e maior probabilidade de ocorrência) até descargas médias (V_{dm}), que podem variar entre 8 m^3 e 200 m^3 (com baixa probabilidade de ocorrência e médio potencial de impacto) e volumes maiores que 200 m^3 , podendo chegar a volumes acima de 57.000 m^3 em 30 dias (com maior probabilidade de dano ambiental, porém com probabilidade de ocorrência muito baixa).

Incidentes dos quais podem resultar descargas pequenas estão, normalmente, associados às operações de abastecimento da Unidade Marítima com óleo diesel ou movimentação de cargas que, acidentalmente, podem atingir pequenos tanques que contém óleo diesel, óleo combustível ou óleo lubrificante.

Incidentes dos quais podem resultar descargas médias (até 200 m^3) ou em descargas maiores que estas, porém menores que a descarga de pior caso (D_{pc}) estão, normalmente, associados à ruptura de tanques de armazenamento de óleo diesel, ao afundamento da Unidade Marítima ou do barco de suprimento de óleo diesel em operação de abastecimento, todos de baixa probabilidade de ocorrência.

Incidentes dos quais podem resultar a descarga de pior caso (D_{pc}) estão associados a erupções descontroladas do poço (*blowout*) e do concomitante afundamento da unidade marítima.

Nestas condições, admite-se que 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.

O maior volume decorrente do afundamento de Unidade Marítima operando na Bacia de Santos, contempladas neste documento, é de aproximadamente 6.000 m^3 (NS-22), o que corresponde a cerca de 10,5% do maior volume de *blowout*, que pode chegar a 57.000 m^3 em 30 dias (campo de Cavalo Marinho).

O Cenário de pior caso é representado pelo *blowout* do poço do Campo de Cavalo Marinho, em função de possuir uma vazão de $1.900 \text{ m}^3/\text{d}$, totalizando os 57.000 m^3 que é o maior volume vazado em 30 dias estimado para a Bacia de Santos, independente das características físico-químicas do óleo.

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. Não há registro de erupções de poços (*blowout*) ocorridos na Bacia de Santos.

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais indicadas no item II.2.1 e das Análises Preliminares de Perigos - APP de unidades marítimas em operação na Bacia de Santos, são apresentadas conclusões gerais e hipóteses acidentais das quais podem resultar em vazamento de óleo para o mar:

- Considerando o período de 1980 a 1997, a freqüência histórica de ocorrência de um acidente em navios de perfuração em termos mundiais é de 0,083 ocorrência/unidade-ano. Se for considerada somente a fase de perfuração esta freqüência passa ser de 0,053 ocorrência/unidade-ano;
- Os tipos de acidentes mais freqüentes em unidades móveis são: “Danos Estruturais” (13,8%) seguidos de “Contato” (11,5%);
- A freqüência estimada para a ocorrência do tipo de acidente “Vazamento de Produto” em navios de perfuração é de 0,0019 ocorrência/unidade-ano;
- Em termos de danos ao meio ambiente, observou-se que 72% dos acidentes que geraram vazamentos de óleo/gás em unidades móveis foram considerados pequenos vazamentos (≤ 9 t);
- Considerando-se o grau de danos dos acidentes nas unidades móveis, observa-se que 62% dos acidentes na fase de perfuração provocaram danos menores ou insignificantes, e nenhum *blowout* causou a perda total da unidade;
- Dados obtidos do Estudo de Análise de Risco para as unidades marítimas de perfuração mostram que aproximadamente 58 *blowout* são estatisticamente esperados de ocorrer a cada 10.000 poços perfurados no Golfo do México e no Mar do Norte na fase de exploração em unidades fixas e móveis, ou seja, uma probabilidade de ocorrência de 0,58% por poço. Entretanto, na Bacia de Santos, devemos considerar uma

probabilidade menor por apresentar condições ambientais menos severas que as duas outras regiões citadas.

As hipóteses acidentais apresentadas abaixo são hipóteses comumente identificadas nas APPs já realizadas para Unidades Marítimas na Bacia de Santos, cujos números estão identificados nos PEI de cada UM.

Quadro II.2-1 - Vazamento de diesel/combustível em mangote de recebimento.

Hipótese Acidental	Vazamento de óleo durante a operação de transferência Embarcação de Apoio/Unidade Marítima [maior vazão referente a transferência de óleo entre a Embarcação de Apoio e a Unidade Marítima durante 180 segundos, tempo necessário para a visualização do vazamento (60 segundos) acrescido do tempo necessário para o fechamento da válvula (120 segundos)]
Causa	Ruptura do mangote
Tipo de óleo derramado	Diesel/Combustível
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 10,0 m ³

Quadro II.2-2 - Vazamento de óleo diesel/combustível em tanque de armazenamento.

Hipótese Acidental	Vazamento de óleo em linhas de transferência, vasos, selo de bombas e tanques (maior volume derramado representado pelo tanque de maior capacidade das Unidades Marítimas)
Causa	Ruptura das linhas de transferência, vasos, selo de bombas e tanques
Tipo de óleo derramado	Diesel/Combustível
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 2.320,0 m ³

Quadro II.2-3 - Vazamento de óleo lubrificante, hidráulico e QAV em tanque de armazenamento.

Hipótese Acidental	Vazamento de óleo em linhas de transferência, vasos, selo de bombas e tanques (maior volume derramado representado pelo tanque de maior capacidade das Unidades Marítimas)
Causa	Ruptura das linhas de transferência, vasos, selo de bombas e tanques
Tipo de óleo derramado	Lubrificante, hidráulico e QAV
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 70,0 m ³

Quadro II.2-4 - Vazamento de óleo durante o teste do poço.

Hipótese Acidental	Vazamento de óleo durante o teste do poço (vazão de descontrole do poço durante 180 segundos)
Causa	Ruptura nas linhas, mangotes, vasos, válvulas ou conexões.
Tipo de óleo derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Variável

Quadro II.2-5 - Vazamento de óleo por afundamento da Unidade Marítima.

Hipótese Acidental	Perda da Estabilidade da Unidade Marítima (soma da maior capacidade dos tanques de armazenamento das Unidades Marítimas)
Causa	Colisão, erro de operação ou equipamento, incêndio/explosão
Tipo de óleo derramado	Diesel, lubrificante ou hidráulico
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 6.000,0 m ³

Quadro II.2-6 - Vazamento de óleo em Embarcação de Apoio.

Hipótese Acidental	Perda de estabilidade da Embarcação de Apoio (soma da maior capacidade dos tanques de armazenamento das Embarcações de Apoio)
Causa	Colisão, encalhe e erro de operação ou equipamento
Tipo de óleo derramado	Diesel/combustível
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 500,0 m ³

Quadro II.2-7 - Perda de estanqueidade no tampão de abandono.

Hipótese Acidental	Vazamento nos tampões de abandono (10% da maior vazão de descontrole de poço durante 24 horas)
Causa	Erro de operação
Tipo de óleo derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Variável

Quadro II.2-8 - Vazamento de óleo por blowout do poço.

Hipótese Acidental	Descontrole do poço – <i>blowout</i> (maior vazão de descontrole do poço durante 30 dias)
Causa	Perda de controle do poço provocado por <i>kick</i> , falha de operação do BOP ou falha do <i>riser</i> ou do revestimento (<i>casing</i>)
Tipo de óleo derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Variável

II.2.1 - Descarga de pior caso

A descarga de pior caso para cada um dos Pontos de Modelagem (Pontos S) é obtida a partir do volume decorrente do *blowout* do poço de maior vazão esperada nas imediações de cada ponto de modelagem.

Estes volumes podem variar de 1.650 em 30 dias nas proximidades dos Pontos de Modelagem S-05 e S-06, 2.580 m³ em 30 dias nas proximidades dos Pontos de Modelagem S-04, 8.220 m³ em 30 dias nas proximidades dos Pontos de Modelagem S-01, S-02 e S-03, 22.500 em 30 dias nas proximidades dos Pontos de Modelagem S-11 e S-12 até 57.000 em 30 dias nas proximidades dos Pontos de Modelagem S-07, S-08, S-09 e S-10.

Foram adicionados 6.000 m³ aos volumes de *blowout* maiores ou iguais a 22.500 m³, a fim de incorporar o máximo volume possível estocado em uma unidade de perfuração, se for considerado seu afundamento, conforme apresentado na Tabela II.2.1-1. Para os pontos onde as estimativas dos volumes de *blowout* são inferiores a 22.500 m³ foram realizadas simulações individuais de afundamento da unidade de perfuração com derramamento de 6.000 m³ de óleo combustível, conforme apresentado na Tabela II.2.1-2.

Cabe ressaltar que, de acordo com o estabelecido no item 2.2.1.c do Anexo II da Resolução CONAMA 293/01 (plataformas marítimas de perfuração exploratória), o volume de descarga de pior caso é o volume estimado decorrente da perda de controle do poço x 30 dias, sendo desnecessário o acréscimo do volume correspondente à soma da capacidade máxima de todos os tanques de estocagem e tubulações a bordo (conforme requerido para plataformas de produção).

Tabela II.2.1-1 - Vazamento de óleo por blowout do poço mais afundamento da unidade (quando aplicável).

Pontos de Modelagem	Referência	Volume de blowout em 30 dias (m ³)	Afundamento de unidade (m ³)	Descarga de pior caso (m ³)
S-01	RJS-587 RJS-574	8.220	-	8.220
S-02	RJS-587 RJS-574	8.220	-	8.220
S-03	RJS-587 RJS-574	8.220	-	8.220
S-04	SPS-0035	2.580	-	2.580
S-05	MLZ-3D	1.650	-	1.650
S-06	MLZ-3D	1.650	-	1.650
S-07	SCS10A	57.000	6.000	63.000
S-08	SCS10A	57.000	6.000	63.000
S-09	SCS10A	57.000	6.000	63.000
S-10	SCS10A	57.000	6.000	63.000
S-11	BM-S-21	22.500	6.000	28.500
S-12	BM-S-21	22.500	6.000	28.500

Tabela II.2.1-2 - Vazamento de óleo diesel marítimo.

Pontos de Modelagem	Referência	Volume Gerado pelo Afundamento de Unidade (m ³)
S-01	Diesel Marítimo	6000
S-02	Diesel Marítimo	6000
S-03	Diesel Marítimo	6000
S-04	Diesel Marítimo	6000
S-05	Diesel Marítimo	6000
S-06	Diesel Marítimo	6000

Para a estimativa diária da vazão de hidrocarbonetos para o caso de um eventual descontrole do poço foram consideradas as características conhecidas dos reservatórios da Bacia de Santos e utilizados simuladores de escoamento que adotam modelos físicos, termodinâmicos e matemáticos.

Para este Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos foram especialmente consideradas as características dos poços e formações localizados nas imediações dos pontos de modelagem, conforme indicado na tabela II.2.1-1.

III - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Para a Análise da Vulnerabilidade Ambiental da Área Geográfica Bacia de Santos foram considerados os critérios de sensibilidade dos fatores ambientais, categorizados de acordo com uma escala de Alta, Média e Baixa Vulnerabilidade, confrontando com a probabilidade de toque de óleo na costa obtidas a partir do Relatório de Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica Bacia de Santos (ASA, 2008), apresentado no Anexo II.3.5.3-1 desse documento, conforme apresentado:

Para delimitar as 3 categorias de sensibilidade 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. Onde 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 raros 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 3 categorias de sensibilidade ambiental, conforme mostra a Tabela III-1, onde considerou-se as seguintes faixas de sensibilidade:

Sensibilidade Baixa (ISL entre 1 a 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.

Sensibilidade Média (ISL entre 4 a 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 Alta (ISL entre 8 a 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 protegida.

Tabela III-1- Esquema da classificação da sensibilidade ambiental a partir dos Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) adaptada aos habitats e feições costeiras brasileiras.

Categoria	ISL		Região
Baixa	1		- Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; - Falésias em rochas sedimentares, expostas; - Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas.
	2		- 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.)
	3		- 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	4		- Praias de areia grossa; - Praias intermediárias de areia fina a média, expostas; - Praias de areia fina a média, abrigadas.
	5		- 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.
	6		- 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).
	7		- Planície de maré arenosa exposta; - Terraço de baixa-mar.
Alta	8		- 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.
	9		- 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.
	10		- 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).

A Análise de Vulnerabilidade Ambiental das Áreas de Influência da atividade de perfuração marítima da Área Geográfica Bacia de Santos levou em consideração 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 avaliação de potenciais derrames de óleo na região, foi definida como área de estudo, um polígono, denominado Área Geográfica Bacia de Santos (AGBS), cujos vértices representam as fronteiras-limite para a referida avaliação, uma vez que as atividades de perfuração estão restritas aos poços localizados dentro deste polígono. Desta forma, foram realizadas simulações de derrame de óleo para um conjunto de 12 pontos denominados “pontos de fronteira”, definidos de forma a representar todas as atividades de perfuração nesta Área. Estes 12 pontos estão localizados nos vértices e em alguns pontos médios do polígono que delimita a Área Geográfica, principalmente na porção oeste do polígono, mais próxima da costa.

Os volumes de pior caso utilizados foram definidos segundo a Resolução CONAMA nº 293/01 (Brasil, 2001), como aquele correspondente à perda de controle de poços (*blowout*) por 30 dias (VBO 30 dias) sem contingência. Foram adicionados 6.000 m³ aos volumes de *blowout* maiores ou iguais a 22.500 m³, a fim de incorporar o máximo volume possível estocado em uma unidade de perfuração, considerando seu afundamento. Para os pontos onde as estimativas do volumes de *blowout* são inferiores a 22.500 m³, foram realizadas simulações individuais de afundamento da unidade de perfuração com derramamento de 6.000 m³ de óleo combustível.

Para a determinação dos volumes correspondentes à perda de controle dos poços, para cada ponto de modelagem, foram verificados os maiores volumes esperados considerando o descontrole do poço (*blowout*) dentro de cada sub-região da Área Geográfica Bacia de Santos.

Com base nas informações disponíveis para a área em estudo foram realizadas simulações com os óleos que ocorrem na AGBS. A análise das informações de óleo deixa clara a presença de sub-regiões com ocorrência de

óleos que vão desde um óleo extremamente leve, referido usualmente como condensado ($^{\circ}\text{API } 55,1$), até um óleo extremamente denso e viscoso ($^{\circ}\text{API } 12,0$). O anexo II.2-2 apresenta a caracterização de óleos que podem ser encontrados na Área Geográfica Bacia de Santos.

As Figuras III-1 e III-2 apresentam as áreas totais com probabilidade de óleo na água, através da sobreposição das manchas de probabilidade obtidas para cada um dos 12 pontos de modelagem de derrames de óleo, em condições de verão e inverno. Na mesma figura, destaca-se em vermelho a região da linha de costa com probabilidade de toque de óleo na costa, apresentada em detalhes na Figuras III-3 e III- 4.

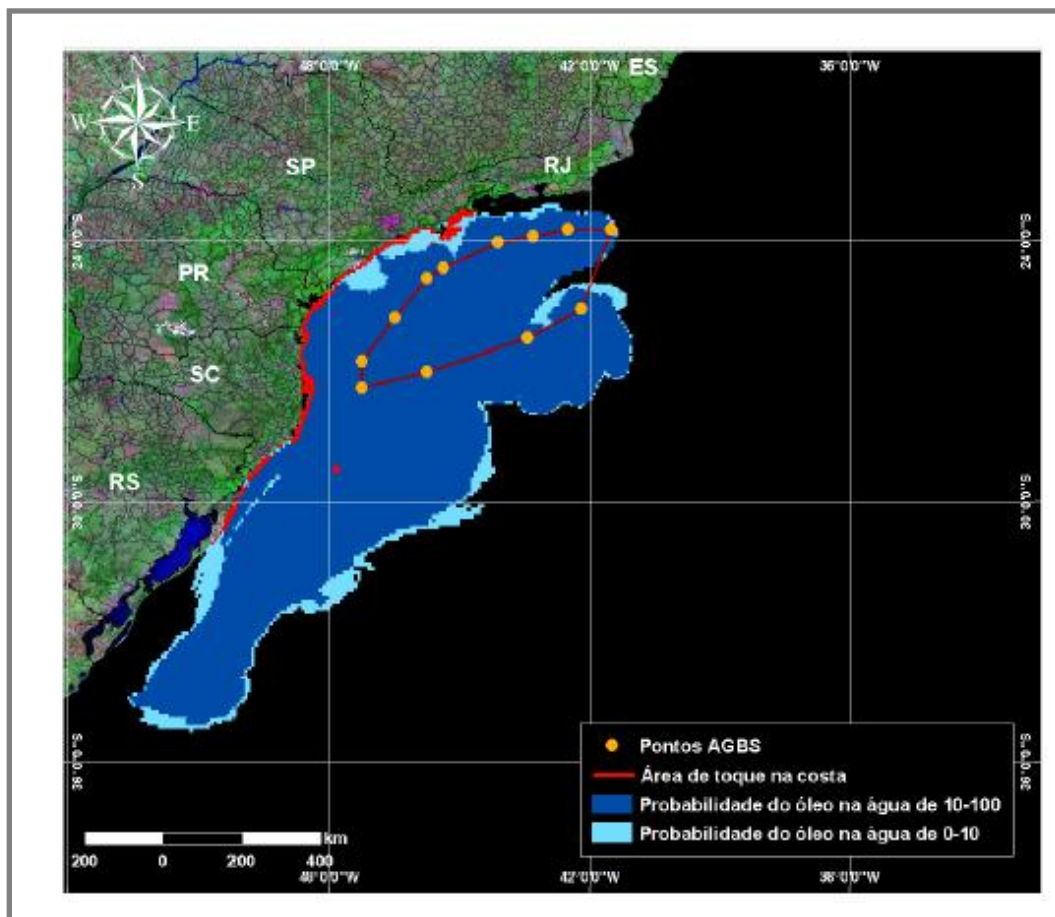


Figura III -1- Área total com probabilidade de óleo na água para a Área Geográfica Bacia de Santos, a partir de simulações de derrames de óleo durante os meses de verão (janeiro a março).

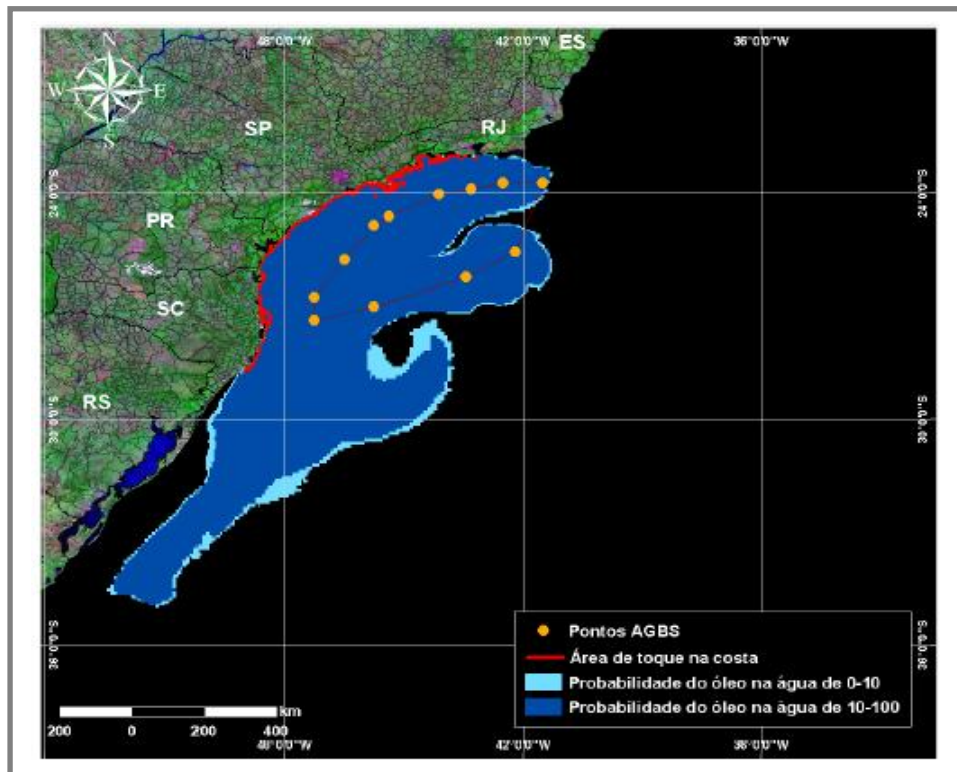


Figura III-2—Área total com probabilidade de óleo na água para a Área Geográfica Bacia de Santos, a partir de simulações de derrames de óleo, durante os meses de inverno (Junho a Agosto).

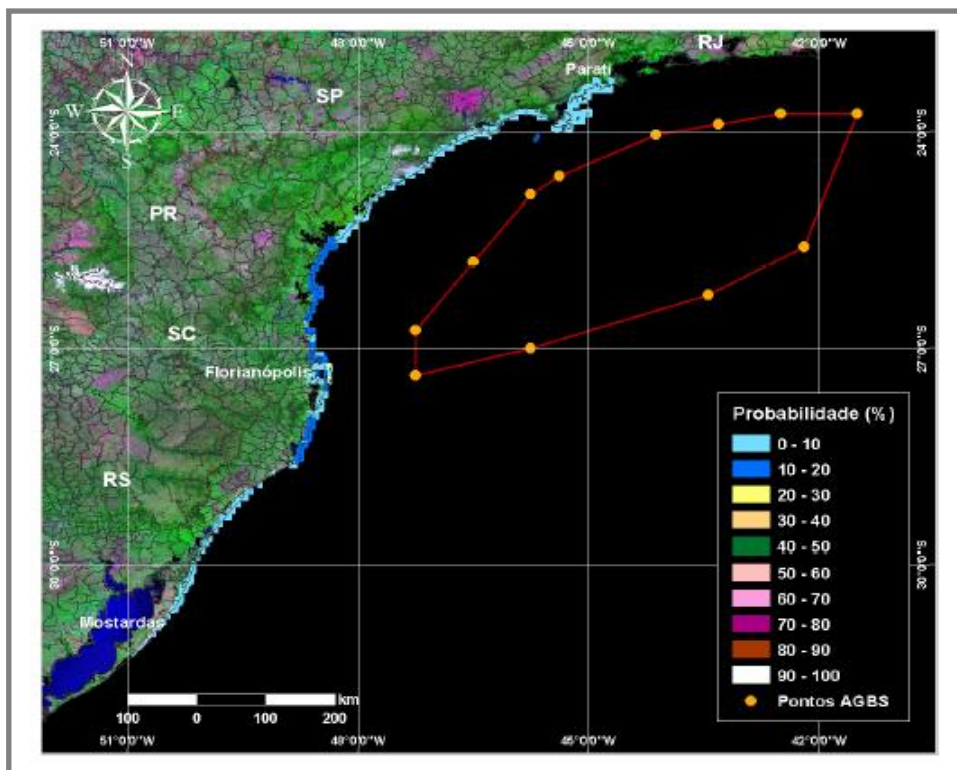


Figura III-3 - Probabilidade de toque de óleo na linha de costa para a Área Geográfica Bacia de Santos, decorrente de derrames de óleo durante os meses de verão (janeiro a março).

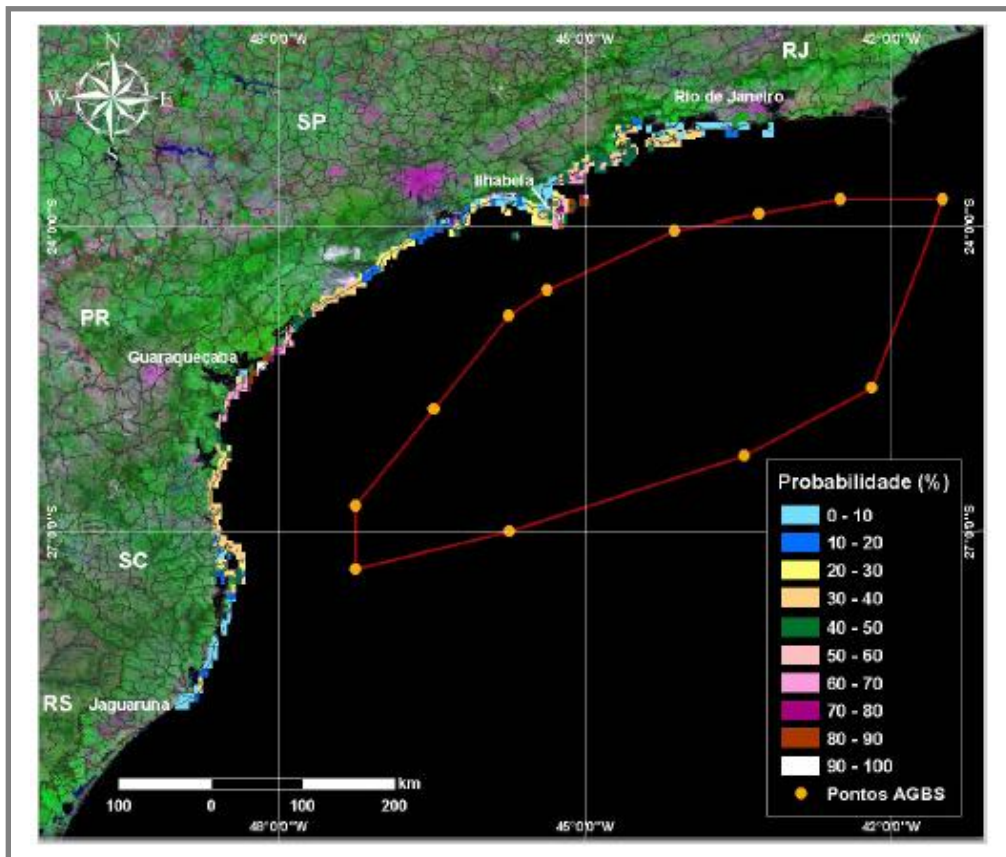


Figura III-4-Probabilidade de toque de óleo na linha de costa para a Área Geográfica Bacia de Santos, decorrente de derrames de óleo durante os meses de inverno (junho a agosto).

Observa-se ainda que os resultados da sobreposição das simulações probabilísticas mostram diferenças na área com probabilidade de ocorrência de óleo na água e de toque na costa entre os períodos de inverno e de verão. No período de verão (Figura III-1 e 3) pode-se observar que a mancha de óleo no mar e a extensão de linha de costa com probabilidade de toque se estende mais ao sul do que no inverno (Figura III-2 e 4).

De acordo com o Relatório de Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica Bacia de Santos (ASA, 2008), apresentado no Anexo II.3.5.3-1, em condições de verão, a probabilidade máxima de toque na linha de costa é $\leq 30\%$ e encontram-se nas faixas litorâneas que se estendem do município de Guarapuçu (PR) à Laguna (SC) (Figura III-3), e para o período de inverno a probabilidade máxima é $\leq 97\%$ nos municípios de Ilhabela (SP) e Guarapuçu (PR) (Figura III-4). Onde seguem a seguinte distribuição: em condições de verão os municípios entre Parati (RJ) e Cananéia (Ilha do Cambriú -

SP) e Jaguaruna (SC) e Mostardas (RS) apresentaram a probabilidade de toque na costa $\leq 10\%$ e nos municípios entre Guaraqueçaba (PR) e Laguna (SC) foi $\leq 30\%$.

Em condições de inverno a probabilidade de toque na costa $\leq 10\%$ ocorreu no município do Rio de Janeiro apenas para as Ilhas Cagarras e no município de Mangaratiba (RJ); Caraguatatuba (SP); Tijuca, Biguaçu, Ilhas Irmã de Fora, do Campeche e dos Corais em Florianópolis, Garopaba, Ilha de Santana de Fora em Imbituba e Jaguaruna (SC); probabilidades $\leq 20\%$ ocorreram no município do Rio de Janeiro, entre Santos e Praia Grande (SP); na Ilha do Amendoim em Bombinhas (SC) e ainda Imbituba (SC); probabilidades $\leq 30\%$ ocorreram em São Sebastião, Mongaguá e Peruíbe (SP), probabilidades $\leq 40\%$ ocorreram em Itaguaí (RJ), Bertiooga (SP), entre os municípios de Aquari e Bombinhas (Ilha da Galé – SC), em Governador Celso Ramos e Laguna (SC); probabilidades $\leq 50\%$ ocorreram entre Angra dos Reis e Parati (RJ), no Arquipélago de Alcatrazes (Ilha Bela - SP), em Guarujá e Iguape (SP), entre Itapoá e Balneário Barra do Sul (SC) e em Florianópolis (SC). Probabilidades $\leq 60\%$ em Parati (RJ) e Guaratuba (PR). Probabilidades $\leq 70\%$ em Ubatuba (SP), Ilha Comprida (SP) e Cananéia (Ilha do Cambriú – SP) além de Pontal do Paraná e Matinhos (PR). Probabilidades acima de 70% ocorrem em Ilha Bela (SP) com 97%, Cananéia (SP) com 87%, Guaraqueçaba (PR) com 92% e Paranaguá (PR) com 88%.

Em relação ao tempo decorrido até o primeiro toque, observou-se que em condições de verão ocorre uma variação de “tempo mínimo” entre 47 (Ilha de Alcatrazes no município de Ilha Bela - SP) a 688 horas (município de Tramandaí - RS). Para as condições de inverno obteve-se uma variação entre 68 (Ilha de Alcatrazes no município de Ilha Bela - SP) a 712 horas (município de Tijuca - SC) para o primeiro toque na costa.

Os resultados de vulnerabilidade são apresentados no Mapa de Vulnerabilidade (Anexo II.5-1) e identificam as características consideradas na análise para as áreas potencialmente passíveis de interferência em caso de um acidente de derramamento de óleo. Para esta avaliação foram consideradas a probabilidade de alcance de óleo e a sensibilidade dos fatores ambientais, de acordo com a matriz apresentada no Quadro III.1, a seguir.

Quadro III.1. - Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental.

		PROBABILIDADE		
		Baixa (0– 30%)	Média (30-70%)	Alta (> 70%)
SENSIBILIDADE	Baixa	Baixa	Baixa	Média
	Média	Média	Média	Alta
	Alta	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 contrário (alta sensibilidade e baixa probabilidade), indica média vulnerabilidade. Finalmente, baixa probabilidade de alcance incidindo sobre fatores ambientais de baixa sensibilidade significa baixa vulnerabilidade.

III.1 - PRESENÇA DE CONCENTRAÇÕES HUMANAS

Devido às significativas conseqüências negativas para o homem causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo, as aglomerações humanas potencialmente afetadas pelo cenário acidental de pior caso, existentes tanto na região oceânica quanto na costeira, foram classificadas como um fator ambiental de alta sensibilidade para esta análise de vulnerabilidade.

Como pode ser observado no Mapa de Vulnerabilidade (Anexo II.5-1), atualmente, apenas duas Unidades Estacionárias de Produção (UEPs) estão presentes na Bacia de Santos, nos campos de Merluza e Coral, localizadas em águas oceânicas fronteiriças aos municípios de Cananéia e Balneário Camboriú, respectivamente. Quanto às atividades de perfuração, estas ocorrem de maneira intermitente, em diversos blocos ao longo da costa brasileira, de acordo com os planejamentos de exploração das empresas petrolíferas, não sendo possível plotar a sua posição, em mapa, em nenhum momento específico.

Desta forma, como pode ser observado no Anexo II.5-1, as 2 UEP's presentes na região, estariam inseridas na categoria de alta vulnerabilidade, uma vez que estão localizadas em áreas que apresentam probabilidade acima de 70 % de alcance de óleo.

Caso as atividades de exploração sejam afetadas por um acidente destas proporções, as unidades de produção localizadas nesta área poderiam ter sua rotina de atividades alteradas. Desta forma, as aglomerações humanas presentes nas UEP's são consideradas vulneráveis a incidentes de vazamento de óleo, devendo ser objeto de atenção pelas medidas do Plano de Emergência Individual. Ressalta-se, ainda, que a alteração de rotina das plataformas pode acarretar em posteriores prejuízos econômicos.

Na região costeira, durante o período de inverno que se mostrou mais crítico que o verão, considerou-se como de alta vulnerabilidade ambiental as aglomerações urbanas localizadas nos municípios de Itaguaí, Angra dos Reis e Parati (RJ), Ubatuba, Ilhabela, Bertioga e Guarujá (SP), entre Iguape (SP) e Florianópolis (SC), além de Laguna também em Santa Catarina uma vez que, nesta área, a probabilidade de toque de óleo na costa se mostrou sempre acima de 30%. Os demais municípios que poderiam ser atingidas pelo toque de óleo na costa foram considerados de média vulnerabilidade ambiental no que se refere à qualidade do ar, uma vez que a probabilidade de toque na costa foi inferior a 30%.

III.2 - ROTAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO

A área de influência da Área Geográfica Bacia de Santos possui alguns dos portos mais importantes da América Latina, sendo estes responsáveis por aproximadamente 30% das mercadorias que entram e saem do Brasil. Apresentam-se a seguir os principais terminais instalados na área que poderia ser afetada em caso de acidente de derramamento de óleo:

Estado do Rio de Janeiro:

- Porto do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro);
- Porto de Niterói (Niterói);
- Porto de Itaguaí (Itaguaí);
- Porto de Angra dos Reis (Angra dos Reis).

Estado de São Paulo:

- Porto de São Sebastião (São Sebastião);
- Porto de Santos (Santos).

Estado do Paraná:

- Porto de Paranaguá (Paranaguá)

Estado de Santa Catarina:

- Porto de São Francisco do Sul (São Francisco do Sul);
- Porto de Itajaí (Itajaí);
- Porto de Imbituba (Imbituba)

Desta forma, o tráfego de navios é intenso na Área de Influência da Área Geográfica Bacia de Santos.

Atualmente esta movimentação está em ascensão pela alavancagem do setor petrolífero nesta região, o qual também demanda significativa movimentação marítima, destacando-se as rotas de navios aliviadores e de barcos de apoio entre os sítios de exploração e os portos que darão apoio as atividades de perfuração na AGBS. Observa-se que, pela metodologia adotada, ambos os fatores (rotas e portos) foram caracterizados como de baixa sensibilidade.

Ressalta-se, ainda, as rotas que serão utilizadas pelos dos barcos de apoio que será entre as unidades de perfuração e os portos do Rio de Janeiro (Multiportos) e o Porto de Itajaí, visto que estes serão bases de apoio às atividades de perfuração marítima na AGBS.

Cabe destacar que em caso da ocorrência de um acidente de derramamento de óleo, a infra-estrutura portuária provavelmente também seria afetada, em decorrência das possíveis modificações de rotas de embarcações, que poderiam vir a demandar outros portos, que não os usualmente utilizados, ocasionando a sobrecarga destes.

Desta maneira, a baixa sensibilidade deste fator, aliada à alta probabilidade de alcance de óleo, caracteriza estas rotas como de média vulnerabilidade ambiental.

III.3 - ÁREAS DE IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

Sob o aspecto sócio-econômico ressalta-se a importância, em toda a faixa costeira da Área de Influência, desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina, das atividades pesqueira e turística, na geração de emprego e renda, cuja sustentabilidade está fortemente vinculada à preservação dos recursos naturais existentes na região.

Na Área de Influência da Bacia de Santos as principais áreas de interesse turístico são: no Rio de Janeiro - a região de Angra dos Reis, cujo grande atrativo local é o conjunto de ilhas, destacando-se a Ilha Grande e a Ilha da Gipoia. O município de Parati, também se destaca, sendo considerado como um importante centro histórico nacional.

No norte do litoral Paulista, destacam-se: Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, que constituindo-se em um centro de excelência para as atividades aquáticas. Na porção central encontram-se Bertioga, São Vicente e Santos com praias, e atividades voltadas ao ecoturismo. Merece destaque Guarujá, constituindo-se em uma das mais tradicionais áreas de turismo litorâneo paulista. No litoral sul de São Paulo está uma das primeiras áreas naturais a serem preservadas no Brasil: a Estação Ecológica Juréia-Itatins, também destacam-se Itanhaém e Peruíbe.

No Paraná uma das maiores atrações corresponde ao trem que liga Curitiba a Paranaguá, o qual vai serpenteando por abismos e penhascos, na Serra do Mar. As Ilhas são também um grande atrativo, destacando se: Ilha do Mel, Ilha dos Valadares, Ilha das Peças, Ilha da Cotonga, Ilha das Tartarugas, Ilha dos Currais e Ilha da Galheta.

No estado de Santa Catarina encontram-se pontos turísticos já consagrados como Florianópolis e Balneário Camboriú.

De acordo com as simulações realizadas, no caso da ocorrência de um derramamento acidental de óleo desta magnitude, as áreas passíveis de serem afetadas incluem as regiões de maior concentração turística tanto dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Dessa forma, este setor da economia foi caracterizado como de alta vulnerabilidade.

A atividade pesqueira na área de influência da Bacia de Santos é realizada tanto no ambiente marinho como no estuarino, respondendo por cerca de 70% da

produção pesqueira total na região sudeste e 80% na região sul. As espécies tradicionalmente capturadas na região Sudeste são os peixes demersais (Serranídeos e Lutjanídeos), os camarões e a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Na região Sul destacam-se as pescarias da sardinha verdadeira, bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*), camarões e peixes demersais. A área abrange mais de 72% da produção nacional no período compreendido entre 1994 e 2001.

Segundo a SEAP (2006) a frota pesqueira estuarina e marinha que atua no litoral brasileiro, tanto na zona costeira quanto na pesca oceânica está estimada em torno de 30.000 embarcações, das quais 10% são consideradas de médio e grande porte, formando a frota industrial. Isto indica que cerca de 27.000 embarcações são utilizadas pela pesca dita artesanal, composta por embarcações de pequeno porte (jangadas, canoas, botes, etc.) que, pelas suas próprias características, tem um raio de ação limitado, e pouca autonomia no mar aberto.

No estado de Santa Catarina destaca-se o município de Itajaí onde se localiza o maior porto de desembarque de pescados do Brasil. O município abriga uma complexa rede de captura, desembarque e processamento de frutos-do-mar, com ênfase para a sardinha e o atum, além de agências marítimas, despachantes aduaneiros e outras empresas ligadas aos serviços marítimos.

No caso da ocorrência de um acidente de grandes proporções, poderia haver interferências com as modalidades de pesca costeira e oceânica, já que a presença da mancha de óleo iria atuar diretamente sobre os estoques pesqueiros, interferindo na realização destas atividades, caracterizadas como de alta sensibilidade ambiental.

Neste caso, as áreas mais vulneráveis seriam aquelas com maior probabilidade de alcance da mancha. Em relação à pesca artesanal, que utiliza linha de fundo e rede, e atua até cerca de 50 m de profundidade, os resultados da simulação conferem media vulnerabilidade para a modalidade na região costeira dos municípios de Angra dos Reis e Parati (RJ), Ubatuba, Ilhabela, Bertioga e Guarujá (SP), entre Iguape (SP) e Florianópolis (SC), além de Laguna também em Santa Catarina.

As áreas de domínio da pesca industrial que se utiliza de espinhel de superfície e fundo, vara e isca viva, além de arrasto com rede, concentradas em profundidades superiores a 100 metros, apresentam alta vulnerabilidade na região central da Área Geográfica, atingindo as frotas industriais provenientes dos municípios de Niterói (RJ), Santos e Guarujá (SP) e Itajaí (SC).

III.4 - ÁREAS ECOLOGICAMENTE SENSÍVEIS

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.

De acordo com a avaliação da probabilidade de alcance da mancha, no caso de um acidente por derramamento de óleo proveniente das atividades de perfuração na Área Geográfica Bacia de Santos, observa-se que a probabilidade de toque da mancha nos ecossistemas costeiros é de média a alta probabilidade nos municípios Itaguaí, Angra dos Reis e Parati (RJ), Ubatuba, Ilhabela, Bertioga e Guarujá (SP), entre Iguape (SP) e Florianópolis (SC), além de Laguna também em Santa Catarina uma vez que, nesta área, sendo no restante da área a probabilidade de toque na costa pode ser considerada baixa, pois é inferior a 30%.

Pela análise do Mapa de Sensibilidade (Anexo II.5.1) observa-se que, de forma geral, no litoral da área de influência há o predomínio de ambientes com grau de sensibilidade 3 e 4 (praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta e praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas), os quais apresentam baixa vulnerabilidade quando presentes em locais com probabilidade de toque de óleo for inferior a 70%. Entretanto, considerando-se o uso do solo e o estado de conservação dos ambientes, o grau de sensibilidade ambiental do litoral torna-se potencialmente maior. As extensas áreas de restinga podem ser consideradas como altamente sensíveis, principalmente em relação à faixa de vegetação mais próxima da zona de marés. Pode existir também efeitos

indiretos já que esta vegetação de restinga é responsável pela fixação de dunas e serve de alimentação e abrigo para espécies animais terrestres.

Ressalta-se ainda, que em toda esta região são encontrados diversos ambientes com variados graus de sensibilidade, sobressaindo-se os terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais, classificados como de alta sensibilidade (grau 10) conseqüentemente de alta vulnerabilidade. Tais ambientes apresentam classificação máxima seja pela riqueza e diversidade, seja pela dificuldade de limpeza e/ou recuperação do ambiente. No caso da ocorrência de um derramamento de óleo nesta região tais ambientes deverão ser priorizados pelo Plano de Ação de Emergência.

Pela sua importância ecológica e social, os manguezais destacam-se entre os ecossistemas de alta vulnerabilidade a serem priorizados. Na área de influência podemos destacar diversas áreas de manguezais como em Angra dos Reis (RJ), Cananéia (SP), Guaraqueçaba (PR) e São Francisco do Sul (SC)

Desta forma devemos destacar a alta vulnerabilidade dos municípios de Angra dos Reis (RJ), Cananéia (SP), Guaraqueçaba, Paranaguá e Pontal do Paraná (PR) devido ao alto nível de sensibilidade devido a presença de manguezais e probabilidade de toque entre 30 e 70%, as mais elevadas da área de influência.

III.5 - COMUNIDADES BIOLÓGICAS

As comunidades biológicas presentes tanto da região costeira quanto da região oceânica correm o risco de serem atingidas na eventual ocorrência de um acidente com derramamento de óleo na Área Geográfica Bacia de Santos. Os principais elementos do meio natural vulneráveis a um incidente desta natureza são descritos a seguir, com base no Capítulo II.4 – Informações de Caráter Ambiental do Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica Bacia de Santos e do Mapa de Vulnerabilidade (Anexo II.5-1).

Os ecossistemas costeiros possuem grande relevância ecológica, inclusive como áreas de desova de populações ameaçadas, e diversidade de ambientes, sendo que muitos deles encontram-se fortemente antropizados.

A faixa costeira da área de influência da Bacia de Santos caracteriza-se pela presença de praias arenosas, costões rochosos, manguezais, estuários, restingas e lagoas.

As praias arenosas constituem um dos mais extensos ambientes litorâneos da área em estudo.

No extremo sul do estado do Rio de Janeiro, a região de Angra dos Reis apresenta mais de 2.000 praias. Na porção sul do litoral do Rio de Janeiro onde destacam-se os municípios de Angra dos Reis e Parati, que apresentam um litoral recortado, com pequenas enseadas, mangues e costões rochosos.

A porção norte do litoral paulista caracteriza-se pela presença de esporões rochosos intercalados com praias arenosas, onde se destacam Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Santos e São Vicente. As praias do litoral sul paulista constituem-se de extensas faixas arenosas paralelas à linha da costa, com sedimentos de granulação fina, homogênea e baixa declividade, o que as caracteriza como do tipo dissipativo. Nesta região destacam-se a Estação Ecológica Juréia-Itatins.

As praias do Paraná se estendem ao longo de todo o litoral oceânico aberto, por cerca de 90 km, destacam-se alguns trechos da Ilha do Mel pela presença de esporões rochosos intercalados com praias arenosas. Já no litoral Catarinense, destacam-se as regiões de Bombinhas e Porto Belo, Ilha do Arvoredo, Camboriú, Ilha de Santa Catarina, Garopaba e Laguna, sendo consideradas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA, 2002).

Os manguezais estão presentes de forma significativa na Baixada Santista, nos complexos estuarinos de Cananéia-Iguape (SP), Baía de Paranaguá (PR), Baía de Babitonga (SC), estando sempre associados aos estuários dos diversos rios existentes na área em estudo. Dentre as espécies de invertebrados presentes nestes ambientes se destacam o caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) os Aratus (*Goniopsis cruentata*), os Caranguejos Chama Maré (*Uca* spp.) e o Guaiamum (*Cardisoma guanhumí*). Os moluscos presentes nas zonas de manguezal também são a ostra (*Cassostrea* spp), o sururu (*Mytella charruana*), a lambreta (*Lucina pectinata*) e diversas outras espécies.

Neste contexto, o grau de sensibilidade desta região é alto, o qual, associado a média e alta probabilidade de toque de óleo na costa confere uma alta vulnerabilidade para estas comunidades biológicas.

Na área de influência da Área Geográfica Bacia de Santos, a presença de restingas no sul estado do Rio de Janeiro restringe-se a região de Parati. No estado de São Paulo os ambientes de restingas mais extensos podem ser observados em Itanhaém, Juréia e Itatins, Ilha Comprida e Ilha do Cardoso. No estado do Paraná podemos encontrar a formação de restinga no município de Pontal do Sul. No estado de Santa Catarina, uma das áreas mais importantes, corresponde aos campos da Baixada do Maciambú, que abrangem uma faixa de aproximadamente 14 km de comprimento por 5 km de largura, numa área de formações de campos litorâneos. A vegetação é predominantemente herbácea e arbustiva, incluindo palmares de butiá.

Inúmeras lagoas costeiras, com mangues e banhados associados, ocorrem neste compartimento, sendo as maiores a Lagoa da Conceição e a Lagoa do Peri, em Florianópolis e a Lagoa do Ribeirão, em Paulo Lopes no estado de Santa Catarina.

O ecossistema oceânico encontra-se em condições bastante preservadas, apresentando baixa produtividade o que reflete pouca disponibilidade de recursos pelágicos, em oposição à bentônica pouco conhecida, mas com importantes recursos demersais. Diversas populações utilizam a região para rotas migratórias. Na Bacia de Santos foram identificadas sete massas de água, a saber: Água Costeira (AC) na porção mais interna da plataforma continental e influenciada pelo aporte de rios; com salinidade < 36 e $T < 20^{\circ}\text{C}$, Água Tropical (0–150 m, com salinidade > 36 e $T > 20^{\circ}\text{C}$), Água Central do Atlântico Sul (150–800 m) e Água Intermediária da Antártica (encontrada abaixo 800 m), Água Profunda do Atlântico Norte, Água Sub-Antártica e Água Antártica de Fundo. As distribuições horizontais de temperatura, salinidade e densidade indicam situações de relativa homogeneidade, com temperaturas superficiais mais elevadas e temperaturas de fundo mais frias nas áreas mais oceânicas. Os perfis verticais de salinidade mostram a existência de uma camada sub-superficial mais salina (Água de Máxima Salinidade - AMS), situada entre 80 e 150 m de profundidade.

Em CETESB, (2004), a comunidade fitoplanctônica das águas litorâneas no estado de São Paulo, apresentou uma diversidade de 179 taxa infragenéricos, composto predominantemente por diatomáceas e dinoflagelados. Entre as cianofíceas o gênero *Anabaena* foi dominante em águas costeiras. Entre os dinoflagelados as espécies *Prorocentrum spp* e *Protoberidinium spp* foram mais abundantes e o gênero *Ceratium* mais diverso. Em relação às diatomáceas o gênero *Rhizosolenia* apresentou uma maior diversidade. Na região do talude o inventário florístico apresentou um maior número de taxa de diatomáceas, seguidas pelos dinoflagelados, cocolitoforídeos, silicoflagelados e cianofíceas. Destaca-se a redução do número de taxa encontrados em direção ao fundo (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Em geral, tanto a região da plataforma continental como a região do talude apresentaram uma comunidade fitoplanctônica com boa diversidade, onde predominaram representantes das divisões Bacillariophyta (diatomáceas) e Pyrrophyta (dinoflagelados).

O zooplâncton da plataforma continental sudeste do Brasil, compreendida entre São Paulo e Santa Catarina, foi mais abundante na primavera e verão do que no período outono-inverno, provavelmente devido à intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), rica em nutrientes. Em locais onde ocorre a influência da Água Costeira (AC) ou da Água Tropical (AT) o zooplâncton apresentou baixas densidades. Tanto em águas rasas como profundas os grupos dominantes foram Copepoda, seguido de Apendicularia, Chaetognatha, Pteropoda, Cladocera, Ostracoda, Thaliacea e Foramnífera. Estes resultados não diferem da comunidade zooplanctônica característica do Atlântico Subtropical onde Copepoda é o grupo amplamente dominante, seguido pelos Chaetognatha.

A caracterização da comunidade ictioplanctônica listou 36 espécies de ovos e larvas distribuídas entre 16 ordens e 44 famílias, destacando-se Clupeidae, Engraulididae, Myctophidae e Gonostomatidae. Estudos na região nerítica entre Cabo Frio (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC) registraram altas densidades de ovos e larvas de peixes na plataforma continental interna, indicando que a desova de peixes é mais intensa na região costeira.

A macrofauna da zona do talude é usualmente composta por invertebrados, principalmente equinodermas, crustáceos, cnidários e moluscos.

O bentos da província oceânica é marcado pela baixa densidade de organismos. A região pelágica oceânica é marcada por baixos índices de produtividade primária, densidade de organismos e diversidade de espécies. A região da Bacia de Santos não apresenta ocorrência de bancos de corais em sua extensão. Contudo, tem sido registrada a presença de bancos de corais de águas profundas (corais azooxantelados) na área em estudo.

Em relação ao bentos na região oceânica de plataforma externa e talude superior, próximo à Ubatuba (SP), Sumida (1994), encontrou 465 espécies zoobentônicas distribuídas em 16 Filos. Os Filos que apresentaram maior riqueza de espécies foram Arthropoda (Crustácea) (164), Polychaeta (86), Mollusca (68) e Echinodermata (43). Dentre os crustáceos, os grupos Isopoda, Amphipoda e Brachyura destacaram-se por representar 60% das espécies identificadas. Em termos quantitativos, o Filo Echinodermata dominou com 41% dos organismos, seguido pelos Crustacea (19%), Polychaeta (14%) e Cnidaria (13%). Embora com uma riqueza bastante expressiva, o Filo Mollusca apresentou baixas densidades, contribuindo com apenas 4% do total.

Na análise da comunidade de macrofauna bêntica de águas profundas, foram encontrados 22 táxons pertencentes a 6 Filos zoobentônicos, totalizando 47 indivíduos/0.08 m² (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Os grupos mais bem representados foram os moluscos, crustáceos e os poliquetas. Esta é uma tendência observada em outras regiões de águas profundas. O organismo mais abundante na Bacia de Santos foi o bivalve protobrânquio *Nuculana aff. semen* com 17 indivíduos/0.08 m² (PETROBRAS, 2001, 2002).

Na área de influência da Bacia de Santos foram registrados dezenas de espécies de grandes peixes pelágicos, alguns com importância econômica como o atum (*Thunnus spp*) com (5) espécies, dourado (*Coryphaena spp*) (2), bonito da barriga listrada (*Katsuwonus pelamis*), o bonito-cachorro (*Auxis spp*), a cavala (*Scomberomorus spp*) (5), o espadarte (*Xiphias gladius*), agulhões (Fam. Istiophoridae) (5) e o baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*). Dentre os pequenos pelágicos, a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) destaca-se como o principal recurso pesqueiro da região costeira adjacente à área de

influência do empreendimento. São igualmente espécies de grande tamanho e capacidade de deslocamento relativamente baixa, podendo sofrer impactos imediatos e significativos de poluição aguda e tráfego intensivo.

Cinco espécies de quelônios podem ser encontradas na Bacia de Santos, a saber: *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*. A área de influência do projeto é particularmente importante para a espécie Tartaruga Verde (*Chelonia mydas*), por localizar-se no litoral paulista, região de Ubatuba, uma importante área de alimentação desta espécie. Todas as espécies de tartaruga marinha que ocorrem na área em estudo fazem parte da lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN (2006). Portanto toda esta região se caracteriza como de extrema importância biológica para a fauna de quelônios, pela ocorrência de rotas migratórias na região oceânica e das áreas de alimentação e desova na região costeira. Desta forma, associado a probabilidade de alcance do óleo em áreas relevantes para a fauna de quelônios, sua alta sensibilidade determina um grau de vulnerabilidade alto para este fator.

Ainda destacando os elementos atuantes na sensibilidade ambiental, é sabido que a região é utilizada por diversas espécies de cetáceos. Espécies de hábitos mais oceânicos, e com ampla área de deslocamento, dividem a região com espécies de hábitos exclusivamente costeiros, e com área de menor distribuição. Das espécies registradas na região, duas possuem hábitos exclusivamente costeiros, não realizam longos movimentos e utilizam a região ao longo de todo o ano que são o boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) e a franciscana (*Pontoporia blainvillei*). Por serem espécies costeiras, interagem frequentemente com atividades humanas, as quais ameaçam a conservação destas espécies estão presentes em atividades de pesca, molestamentos causados pelo crescente aumento do trânsito de embarcações, degradação e poluição dos ambientes costeiros por despejos de poluentes.

Dentre os misticetos a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) e a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) estão presentes na região, preferencialmente, nos meses de inverno e primavera. Ambas merecem especial atenção, uma vez que tiveram seus estoques extremamente reduzidos durante a caça e a recuperação populacional, atualmente, está ameaçada pela interação com

atividades humanas, em águas costeiras e oceânicas. Devemos destacar a área de reprodução da baleia franca localizada no litoral sul de Santa Catarina (APA Baleia Franca) e a utilização da área da Bacia de Santos como rota de migração para as áreas de reprodução da baleia jubarte no sul da Bahia.

Nesta região encontra-se ainda uma grande variedade de aves como o trintaréis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hyrundinacea*), o albatroz-de-sombrancelha (*Diomedea melanophrys*), a garça-branca (*Casmerodius albus*), o martim-pescador (*Ceryle torquata*), a fragata (*Fregata magnificens*) e até espécies exóticas como o Pingüim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*).

Ressalta-se que toda a comunidade biológica presente na área de alcance da mancha com probabilidade igual ou superior a 30% é considerada de alta vulnerabilidade ambiental.

III.6 - PRESENÇA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Dentro da área possível de ser atingida por derramamento de óleo em caso de acidente na atividade de perfuração na Área Geográfica Bacia de Santos, são encontradas 10 Unidades de Conservação (UCs) no estado do Rio de Janeiro, 22 em São Paulo, 9 no Paraná e 23 em Santa Catarina.

Tendo em vista a importância ecológica dos ecossistemas protegidos por UCs, as unidades situadas nos municípios de Angra dos Reis (RJ), Cananéia (SP), Guaraqueçaba (PR), Paranaguá (PR) e Pontal do Paraná (PR), localizadas em regiões com probabilidade de toque de óleo superior a 30% foram consideradas de Alta Vulnerabilidade. Devemos destacar que nesses municípios estão presentes: o Parque Estadual Marinho do Aventureiro (Angra dos Reis), o Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Cananéia), APA Ilha Comprida e ARIE da Ilha Comprida (Ilha Comprida), EE da Ilha do Mel e EE do Guaraguaçu (Paranaguá), APA de Guaraqueçaba, EE de Guaraqueçada, PN do Superagui e ARIE de Pinheiro e Pinheirinho (Guaraqueçaba).

Enquanto as UCs situadas nos municípios com probabilidade de toque de óleo na costa < 30% foram consideradas com grau médio de vulnerabilidade, em função da sua alta sensibilidade conjugada à baixa probabilidade de toque da mancha.

IV - TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

IV.1 - TREINAMENTO DE PESSOAL

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem a Estrutura Organizacional de Resposta, sendo realizado antes do início das atividades e também para todo novo integrante da EOR. Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos, 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.

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos, os componentes da EOR envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

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 para assumir as funções de Coordenador do Grupo de Operações no Mar, Coordenador do Grupo de Operações em Terra e Líder de Equipe, é apresentada no Anexo II.3.3.1-2.

Nos Quadros IV.1-1 e IV.1-2 estão apresentados os conteúdos programáticos e as cargas horárias dos cursos ministrados para o treinamento das equipes que compõem a estrutura organizacional de resposta.

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos – PLANO DE EMERGÊNCIA PARA VAZAMENTO DE ÓLEO NA ÁREA GEOGRÁFICA DA BACIA DE SANTOS

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA PARA VAZAMENTO DE ÓLEO NA ÁREA GEOGRÁFICA DA BACIA DE SANTOS	
Objetivo	Levar ao conhecimento dos Membros da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) na base de apoio em terra as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	2 h
Periodicidade	A cada 2 anos ou quando o Plano de Emergência para vazamento de óleo for revisado, incorporando melhorias em função dos simulados ou ocorrência de incidente de poluição por óleo .
Conteúdo Programático	
1- Procedimento de alerta; 2- Procedimento de comunicação do incidente; 3- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none">– 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. 4- Acionamento da EOR	

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição.

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO	
Objetivo	Capacitar Supervisores, Líderes de frente de combate e Fiscais de CDA
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	24 h
Periodicidade	Uma única vez, quando da chegada de novos integrantes
Conteúdo Programático	
<ul style="list-style-type: none">- Pré-avaliação dos participantes;- A Importância do treinamento;- Lei de Crimes Ambientais, Lei 9605/98;- Lei de Prevenção à Poluição, Lei 9966/00;- Leis Internacionais;- Perigos no combate a poluição;- Sistemas de contenção: barreiras, diques, muretas, etc;- Componentes das barreiras e acessórios;- Uso de barreiras: cuidados e manutenção e reparos;- Técnicas de cerco com barreiras e configurações;- Ancoragem;- Tipos de barreiras: cilíndricas, permanentes, flexíveis, etc;- Condição do mar;- Prática: visualização e posicionamento de barreiras no pátio;- Filme Batalha pela Vida (<i>Dead Ahead: the Exxon Valdez Disaster</i>);- Filme sobre o acidente com o navio Exxon Valdez ;- Tabela de seleção de barreiras;- Contenção em terra, no mar e em rios;- Equipamentos de recolhimento <i>skimmers</i>;- Prática: bombas e recolhedores e visualização no pátio;- Tipos de recolhedores;- Tabela de seleção de escolha de recolhedores;- Bombas de sucção;- Uso em <i>Oil Spill</i>;- Influência das condições meteorológicas no combate;- Limpeza em terra técnicas;- Prioridades, Estágios da Limpeza Química e Bioremediação;- Dispersantes no combate à poluição;- Resposta a um derramamento;- Análise da operação;	

(continua)

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição (conclusão).

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO
<ul style="list-style-type: none">- Absorventes;- Perigos do óleo;- Disposição final de resíduos;- Avaliação do derramamento;- Embarcações;- Plano de Contingência;- Briefing sobre treinamento prático no mar;- Exercício simulado no mar (Coordenação da Alpina Briggs);- Briefing sobre o simulado;- Pós Teste e avaliação;- Entrega dos Certificados e encerramento.

IV.2 - EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

IV.2.1 - 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 engajadas nas atividades na Bacia de Santos. Os PEI de cada uma dessas unidades apresentam as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios nível 1 realizados.
Nível 2	Realizado semestralmente, é coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta (envolve pelo menos uma unidade marítima da Bacia de Santos).
Nível 3	Realizado anualmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central (envolve pelo menos uma unidade marítima da Bacia de Santos).

O Quadro a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta de níveis 2 e 3.

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 2 e 3.

PLANO DE EMERGÊNCIA PARA INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO NA BACIA DE SANTOS		
EXERCÍCIOS SIMULADOS NÍVEIS 2 e 3		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 2 – 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

IV.2.2 - Execução dos simulados

A Figura abaixo apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

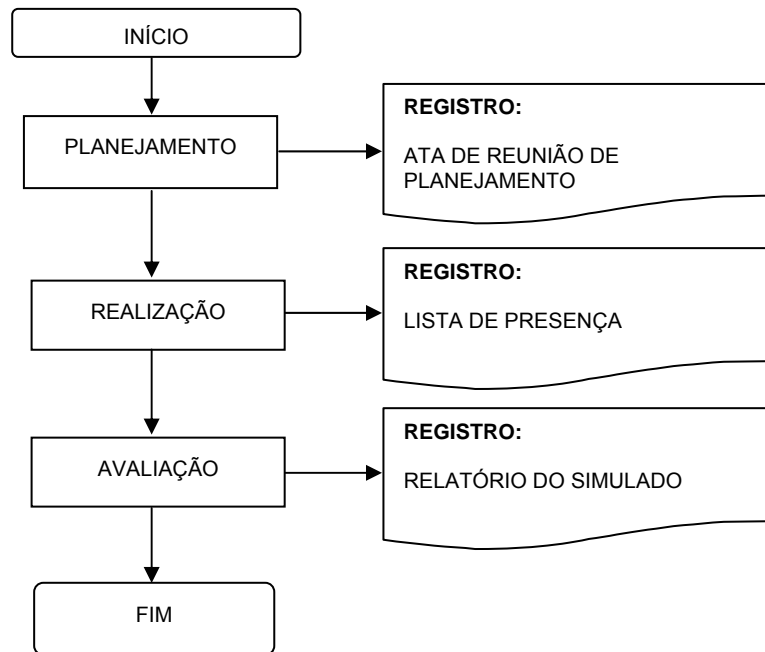


Figura IV.2.2-1 - Realização dos exercícios simulados de resposta.

IV.2.2.1 - 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.

IV.2.2.2 - 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. Após a realização do simulado, tratar os eventuais resíduos gerados, conforme orientações do MGR - Manual de Gerenciamento de Resíduos. O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo IV.2.2-1.

IV.2.2.3 - Avaliação do simulado

A avaliação do simulado é feita em reunião de análise crítica com todos os envolvidos e avaliadores, 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.

V - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA PARA INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO DA BACIA DE SANTOS

O Responsável Técnico pela execução deste Plano é o Gestor Central do Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos.