

INFORMAÇÕES REFERENCIAIS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Emergência Individual – PEI trata da Atividade de desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo, nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40, Bacia de Campos. Este Plano se refere às unidades de produção: WHP-2, WHP-4 e FPSO OSX-3.

No Anexo B são apresentadas as principais características da WHP-2, WHP-4 e do FPSO OSX-3, cujas descrições completas são apresentadas no item *II.2. Caracterização da Atividade*, do Estudo de Impacto Ambiental para as atividades de desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo, nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40.

2. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

As fontes potenciais de derramamento de óleo associadas à atividade de desenvolvimento e escoamento da produção, nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40, encontram-se descritas nas Tabelas 1 a 10.

O arranjo geral e a planta de capacidades do FPSO OSX-3 e das WHPs encontram-se apresentados no Anexo C.

TABELA 1 – Tanques do FPSO OSX-3 – Óleo cru

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
NO.1 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	25.180,9	N.A.	Sem ocorrência
NO.2 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	34.246,2	N.A.	Sem ocorrência
NO.3 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	34.246,2	N.A.	Sem ocorrência
NO.4 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	28.538,5	N.A.	Sem ocorrência
NO.5 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	34.246,2	N.A.	Sem ocorrência
NO.6 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	28.538,5	N.A.	Sem ocorrência
NO.7 C.O. TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo cru	37.287	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			222.283,5		

TABELA 2 – Tanques do FPSO OSX-3 – Óleo combustível

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
HFO SERVICE TANK	Tanque de Armazenamento	Óleo combustível	141,7	N.A.	Sem ocorrência
HFO SETTLING TANK	Tanque de Armazenamento	Óleo combustível	152,8	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			294,5		

TABELA 3 – Tanques do FPSO OSX-3 – Óleo lubrificante

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
M/E L.O. SUMP TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	69,1	N.A.	Sem ocorrência
M/E SYS. OIL. SETT. TK (S)	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	58	N.A.	Sem ocorrência
M/E SYS. OIL STOR. TK (S)	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	63,6	N.A.	Sem ocorrência
M/E CYL. OIL STOR. TK (S)	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	61,8	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			252,5		

TABELA 4 – Tanques do FPSO OSX-3 – MGO

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
MGO STORAGE TANK (P)	Tanque de Armazenamento	MGO	2.087,2	N.A.	Sem ocorrência
MGO STORAGE TANK (S)	Tanque de Armazenamento	MGO	2.056,5	N.A.	Sem ocorrência
MGO SETTLING TANK (P)	Tanque de Armazenamento	MGO	498,1	N.A.	Sem ocorrência
MGO SERVICE TANK (P)	Tanque de Armazenamento	MGO	498,1	N.A.	Sem ocorrência
MGO STORAGE TANK (CS)	Tanque de Armazenamento	MGO	702,7	N.A.	Sem ocorrência
MGO OVERFLOW (P)	Tanque de Armazenamento	MGO	194,8	N.A.	Sem ocorrência
MGO STORAGE BOTTOM TANK	Tanque de Armazenamento	MGO	201,7	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			6.239,10		

TABELA 5 – Tanques do FPSO OSX-3 – Miscelânea de Produtos com óleo

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
BILGE HOLDING TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Efluente oleoso (bilge)	41,4	N.A.	Sem ocorrência
WASTE OIL TANK (C)	Tanque de Armazenamento	Efluente oleoso	20,4	N.A.	Sem ocorrência
LO DRAIN TANK	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	5,3	N.A.	Sem ocorrência
LO SLUDGE TANK	Tanque de Armazenamento	Óleo lubrificante	6,1	N.A.	Sem ocorrência
FO SLUDGE TANK	Tanque de Armazenamento	Óleo combustível	7,6	N.A.	Sem ocorrência
DO TK FOR EMG'Y D/G RM	Tanque de Armazenamento	Óleo combustível	6,9	N.A.	Sem ocorrência
NO. 3 OFF SPEC (P)	Tanque de Armazenamento	Efluente oleoso	14.418,2	N.A.	Sem ocorrência
SLOP TANK (P)	Tanque de Armazenamento	Efluente oleoso (Slop)	4.115,8	N.A.	Sem ocorrência
SLOP TANK (S)	Tanque de Armazenamento	Efluente oleoso (Slop)	4.115,8	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			22.737,50		

TABELA 6 – Tanques das WHPs (WHP-2 e WHP-4) – Óleo diesel

Identificação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Tanque de armazenamento de diesel 1	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	26,1	N.A.	Sem ocorrência
Tanque de armazenamento de diesel 2	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	26,1	N.A.	Sem ocorrência
Tanques de distribuição de diesel 1	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	6	N.A.	Sem ocorrência
Tanques de distribuição de diesel 2	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	6	N.A.	Sem ocorrência
Tanques de passagem de diesel 1	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	6	N.A.	Sem ocorrência
Tanques de decantação de diesel	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	28,9	N.A.	Sem ocorrência
Tanque de armazenamento de diesel 1 para o Gerador de Emergencia	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	3,4	N.A.	Sem ocorrência
Tanque de armazenamento de diesel 2 para o Gerador de Emergencia	Tanque de Armazenamento	Óleo diesel	3,4	N.A.	Sem ocorrência
TOTAL			105,9		

TABELA 7 – Tanques de armazenamento de óleo das embarcações de apoio

Embarcação	Tipo de tanque	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Campos Captain	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	1.427,8 m ³	-	Sem informação
Thor Supplier	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	1.427,8 m ³	-	Sem ocorrência
Santos Supplier	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	1.427,8 m ³	-	Sem ocorrência
Fast Tender	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	75,5 m ³	-	Sem ocorrência

TABELA 8 – Operações de transferência de óleo cru do FPSO para o navio aliviador

Tipo de operação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima	Data e causa de incidentes anteriores
Transferência de óleo cru	Óleo cru	6.625 m ³ /h	Sem informação

TABELA 9 – Operações de transferência de óleo diesel, óleo lubrificante, óleo usado e óleo hidráulico das embarcações para o FPSO

Tipo de operação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima	Data e causa de incidentes anteriores
Transferência de óleo	Óleo diesel marítimo, óleo lubrificante, óleo usado e óleo hidráulico	100 m ³ /h	Sem informação

TABELA 10 – Outras Fontes Potenciais de Derramamento

Tipo de fonte ou operação	Tipo de óleo transferido	Volume (m ³)	Data e causa de incidentes anteriores
Linhas de produção (linhas conectadas aos poços produtores)	Óleo cru	1.224,52	Sem ocorrência
Vasos de processo	Óleo cru	221,15	Sem ocorrência

2.1.1. Hipóteses Acidentais

A Tabela 11 apresenta as hipóteses acidentais que tem como consequência o vazamento de óleo para o mar. Estas hipóteses referem-se aos cenários da Análise Preliminar de Riscos (APR), considerando conservativamente os três poços produtores que poderão produzir para o FPSO OSX-3 na fase do projeto piloto bem como as plataformas fixas WHP-2 e WHP-4.

A partir da identificação das fontes potenciais de incidentes de poluição por óleo realizada no item anterior e com base no Estudo de Análise de Risco (por Análise Preliminar de Riscos - APR), foram identificadas as seguintes hipóteses acidentais (cenários da APR envolvendo derramamento de óleo para o mar).

TABELA 11 – Hipóteses acidentais

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 01	Pequena liberação de óleo cru na alimentação do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tubulações, flanges, conexões ou válvulas	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 02	Média liberação de óleo cru na alimentação do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tubulações, flanges, conexões ou válvulas	Óleo cru	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 03	Grande liberação de óleo cru na alimentação do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tubulações, flanges, conexões ou válvulas	Óleo cru	Contínuo	Até 509,99 m ³ ¹
Nº 08	Pequena liberação de óleo cru a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 09	Média liberação de óleo cru a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques	Óleo cru	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 10	Grande liberação de óleo cru a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido à ruptura em tanques	Óleo cru	Contínuo	Até 37.287 m ³ ³
Nº 11	Pequena liberação de óleo cru durante a transferência para Navio Aliviador devido a vazamento em mangotes, conexões, válvulas ou acessórios	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 12	Média liberação de óleo cru durante a transferência para Navio Aliviador devido a vazamento em mangotes, conexões, válvulas ou acessórios	Óleo cru	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 13	Grande liberação de óleo cru durante a transferência para Navio Aliviador devido a vazamento em mangotes, conexões, válvulas ou acessórios	Óleo cru	Contínuo	Até 552 m ³ ⁴
Nº 27	Pequena liberação de efluente oleoso devido a vazamento em tanque do Sistema de Drenagem do FPSO OSX-3	Efluente oleoso	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 28	Média liberação de efluente oleoso devido a vazamento em tanque do Sistema de Drenagem do FPSO OSX-3	Efluente oleoso	Contínuo	Até 200 m ³

¹ Volume correspondente a um vazamento de 10 minutos, considerando-se a vazão máxima de produção de 160.000 bpd (~25.437,4 m³/dia) mais o volume associado às linhas (~333,34 m³).

³ Volume correspondente ao maior tanque de estocagem de óleo cru da Unidade

⁴ Volume correspondente a um vazamento durante 5 minutos considerando-se a vazão de *offloading* de 159.000 m³/dia.

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 29	Grande liberação de efluente oleoso devido a vazamento em tanque do Sistema de Drenagem do FPSO OSX-3	Efluente oleoso	Contínuo	Até 1.445 m ^{3 5}
Nº 32	Pequena liberação de óleo diesel a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques, tubulações, válvulas ou acessórios no Sistema de de Estocagem e Circulação de óleo diesel do FPSO	Óleo diesel	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 33	Média liberação de óleo diesel a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques, tubulações, válvulas ou acessórios no Sistema de de Estocagem e Circulação de óleo diesel do FPSO	Óleo diesel	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 34	Grande liberação de óleo diesel a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido à ruptura em tanques, tubulações, válvulas ou acessórios no Sistema de de Estocagem e Circulação de óleo diesel do FPSO	Óleo diesel	Contínuo	Até 2.087,2 m ³⁶
Nº 35	Pequena liberação de óleo lubrificante a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques, tubulações, válvulas ou acessórios	Óleo lubrificante	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 36	Média liberação de óleo lubrificante a partir dos tanques de estocagem do FPSO OSX-3 devido a vazamento em tanques, tubulações, válvulas ou acessórios	Óleo lubrificante	Contínuo	Até 69,1 m ³
Nº 37	Grande liberação de óleo devido a afundamento do FPSO OSX-3	Óleo cru	Contínuo	241.675,5 m ^{3 7}
Nº 38	Pequena liberação de óleo cru na alimentação da WHP-2 e WHP-4 devido a vazamento em risers, flanges, conexões ou válvulas no Sistema de Produção do Poço	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 39	Média liberação de óleo cru na alimentação da WHP-2 e WHP-4 devido a vazamento em risers, flanges, conexões ou válvulas no Sistema de Produção do Poço	Óleo cru	Contínuo	Até 137,00 m ^{3 8}

⁵ Volume correspondente ao volume das linhas – 7.156 bbl e dos vasos de processo – 2.118 bbl, resultando em um volume total de 9.274 bbl (~1.474m³).

⁶ Volume correspondente ao inventário total do maior tanque de óleo diesel da Unidade.

⁷ Volume máximo correspondente à capacidade total de estocagem de óleo no FPSO – 1.511.000 bbl, ao volume das linhas – 7.702 bbl e ao volume dos vasos de processo – 1.391 bbl, totalizando 1.520.093 bbl (241.675,47 m³).

⁸ Volume correspondente a um vazamento de 10 minutos, considerando-se a vazão máxima de produção de 20.000 bpd (~3.180 m³/dia) mais o volume associado às linhas (~114,92 m³).

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 40	Pequena liberação de óleo cru na alimentação das WHP-2 e WHP-4 a partir do Poço Satélite devido a vazamento em riser, flanges, conexões ou válvulas no Sistema de Produção do Poço Satélite e Receptor de Pig do Poço Satélite	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 41	Média liberação de óleo cru na alimentação das WHP-2 e WHP-4 a partir do Poço Satélite devido a vazamento em riser, flanges, conexões ou válvulas no Sistema de Produção do Poço Satélite e Receptor de Pig do Poço Satélite	Óleo cru	Contínuo	Até 137,00 m ³ ⁹
Nº 42	Pequena liberação de óleo cru devido a vazamento em tubulações, flanges, conexões ou válvulas do Manifold de Teste / Manifold de Produção / Lançadores de Pig das WHPs	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 43	Média liberação de óleo cru devido a vazamento em tubulações, flanges, conexões ou válvulas do Manifold de Teste / Manifold de Produção / Lançadores de Pig das WHPs	Óleo cru	Contínuo	Até 176,65 m ³ ¹⁰
Nº 50	Pequena liberação de óleo diesel devido a vazamento em tanques, bombas, tubulações ou válvulas do Sistema de Estocagem e Circulação de óleo diesel das WHPs	Óleo diesel	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 51	Média liberação de óleo diesel devido a vazamento em tanques, bombas, tubulações ou válvulas do Sistema de Estocagem e Circulação de óleo diesel das WHPs	Óleo diesel	Contínuo	Até 28,9 m ³ ¹¹
Nº 53	Pequena liberação de óleo cru associada a perda de controle do poço durante as operações de workover no poço	Óleo cru	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 54	Média liberação de óleo cru associada a perda de controle do poço durante as operações de workover no poço	Óleo cru	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 55	Grande liberação de óleo cru associada a perda de controle do poço durante as operações de workover no poço	Óleo cru	Contínuo	Até 47.700 m ³
Nº 56	Pequena liberação de óleo diesel durante a sua transferência do barco de apoio para o FPSO OSX-3, WHP-2 e WHP-4	Óleo diesel	Contínuo	Até 5 m ³ ¹²

⁹ Volume correspondente a um vazamento de 10 minutos, considerando-se a vazão máxima de produção de 20.000 bpd (~3.180 m³/dia) mais o volume associado às linhas (~114,92 m³).

¹⁰ Volume correspondente a um vazamento de 10 minutos, considerando-se a vazão máxima de produção de 160.000 bpd (~25.437,4 m³/dia).

¹¹ Volume correspondente à capacidade total de estocagem do maior tanque de óleo diesel da unidade

¹² Volume correspondente a ocorrência de vazamento durante 3 minutos à taxa de transferência de 100 m³/h.

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 57	Pequena liberação de óleo diesel durante o seu transporte no barco de apoio até as unidades de produção (WHPs e FPSO)	Óleo diesel	Contínuo	Até 8 m ³
Nº 58	Média liberação de óleo diesel durante o seu transporte no barco de apoio até as unidades de produção (WHPs e FPSO)	Óleo diesel	Contínuo	Até 200 m ³
Nº 59	Grande liberação de óleo diesel durante o seu transporte no barco de apoio até as unidades de produção (WHPs e FPSO)	Óleo diesel	Contínuo	Até 1.699 m ³ ¹³

¹³ Volume correspondente a maior capacidade de estocagem de óleo combustível dentre as embarcações de apoio a serem utilizadas (Skandi Emerald).

Todas as hipóteses acidentais indicadas acima implicam em derramamento de óleo para o mar. O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteorológicas e oceanográficas atuantes na área e no momento do incidente, além do tipo e quantidade de óleo derramado. No Item 3 deste anexo é apresentado o mapa de vulnerabilidade ambiental com os resultados da modelagem probabilística de derramamento de óleo na área dos Blocos BM-C-39 e BM-C-40, tendo como base o item II.6 do *Estudo de Impacto Ambiental* para a atividade de produção nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40.

O Item 3 apresenta a análise de vulnerabilidade demonstrando a probabilidade e o tipo de áreas que podem ser atingidas, considerando a hipótese acidental e o volume de derramamento de óleo correspondente à descarga de pior caso.

2.1.2. Descarga de Pior Caso

A descarga de pior caso foi definida com base nas hipóteses acidentais associadas às unidades de produção WHP-2, WHP-4 e FPSO OSX-3 apresentadas na Tabela 11.

A pior hipótese acidental relacionada às WHPs está associada à perda de controle no poço durante as operações de *workover* no poço que representaria um volume de até 47.700 m³. Com relação às operações que ocorrem no FPSO OSX-3, a pior hipótese acidental está associada ao afundamento do FPSO OSX-3 contemplando os tanques de armazenamento desta unidade marítima (240.229,81m³), vasos de processo (221,15m³) e linhas submarinas (1.224,52m³) existentes no projeto; o volume resultante é de 241.675,5 m³.

Um eventual incidente de derramamento de óleo no mar durante o *workover* no poço em uma das WHPs envolvidas nas atividades de desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40 não ameaçaria a estabilidade do FPSO OSX-3 a ponto de gerar o seu afundamento. No caso de afundamento do FPSO OSX-3, haveria o comprometimento dos vasos de processo e linhas submarinas ligadas à esta unidade marítima, entretanto, tal cenário acidental não impactaria as WHPs devido a distância em que estas plataformas fixas se encontram do FPSO. Desta forma, o cenário de pior caso corresponde ao afundamento do FPSO OSX-3, considerando o inventário da unidade, vasos de processo e as linhas de submarinas, o que representa uma Descarga de Pior Caso (D_{PC}) de 241.675,5 m³.

Para a atividade de produção nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40, Bacia de Campos, foi adotada a Modelagem de Dispersão de Óleo considerando um ponto de vazamento localizado na posição prevista para o FPSO OSX-3 e o inventário do FPSO OSX-3 como sendo de 254.379,68 m³(1.600.000 bbl), superior a capacidade real do FPSO que é de 240.229,81m³ (1.511.000 bbl). De modo conservativo, a Análise de Vulnerabilidade considerou os resultados da Modelagem de Dispersão de Óleo mas, neste Plano de Emergência Individual, a descarga de pior caso será de 241.675,5 m³.

Desta forma, a Descarga de Pior Caso foi obtida considerando o volume estimado decorrente do afundamento do FPSO OSX-3, que é de 241.675,5 m³.

3. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

A análise da vulnerabilidade ambiental da Bacia de Campos considerou os resultados da modelagem de dispersão e transporte de óleo a partir de um ponto localizado nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40 cujas coordenadas geográficas são apresentadas na Tabela 12. Foram considerados critérios referentes à sensibilidade ambiental, os quais foram correlacionados com a probabilidade de alcance de óleo, obtida por meio de simulação probabilística de derrame de óleo.

TABELA 12 – Localização do vazamento

Latitude	Longitude
23°08'06,04"S	41°04'59,71"W

As simulações consideraram a variabilidade das forçantes ambientais através das variações das condições meteorológicas e oceanográficas, em dois cenários sazonais, verão e inverno. O Anexo B do item II.6 apresenta o relatório de Modelagem de Dispersão e Transporte de Óleo a partir de um ponto localizado nos Blocos BM-C-39 e 40.

Para as simulações foram considerados os volumes das descargas pequenas, médias e de pior caso:

- Pequeno: 8 m³
- Médio: 200 m³
- Pior caso: 1.609.274,0 bbl (241.675,5 m³).

Para o volume de pior caso considerou-se o volume do tanque de estocagem das plataformas, somados aos volumes das linhas e vasos do processo. Foi simulado um vazamento contínuo por 31 dias em dois cenários sazonais (verão e inverno) (Tabela 13). As características do óleo são descritas na Tabela 14.

TABELA 13 – Principais cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames do óleo

Cenário	Produto	Volume (m ³)	Estação	Simulação
VERÃO_8	Óleo cru	8	Verão	30 dias
VERÃO_200	Óleo cru	200	Verão	
VERÃO_241.675,5	Óleo cru	255.854,1	Verão	
INVERNO_8	Óleo cru	8	Inverno	30 dias
INVERNO_200	Óleo cru	200	Inverno	
INVERNO_241.675,5	Óleo cru	255.854,1	Inverno	

TABELA 14 – Características do óleo.

Parâmetro	Valor
API	25,5
Viscosidade dinâmica a 25° C	116,60 cP

3.1. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

São apresentados nesta Análise de Vulnerabilidade os resultados do cenário de inverno do derrame de 241.675,5 m³ (pior caso). Para o cenário de inverno de 8 m³ e inverno e verão de 200 m³ também houve probabilidade de toque de óleo, no entanto o cenário de pior caso já abrange a área atingida. Para o cenário de verão de pior caso não houve toque de óleo na costa.

O mapa de vulnerabilidade (Anexo D - sensibilidade x resultado da modelagem de óleo) apresenta as informações relativas aos recursos ambientais vulneráveis da área em questão, em função das curvas de contorno de probabilidade da presença de óleo.

Cabe aqui ressaltar que todas as simulações realizadas não levam em conta as ações provenientes de Planos de Contingência e Planos de Ações Emergenciais, e que em todas as ilustrações de contornos de probabilidade de óleo na água, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20% estão incluídas as probabilidades superiores a 10% e menores ou iguais a 20%.

No cenário de inverno, para a situação de pior caso, a região atingida pelo óleo estendeu-se de Carapebus, no estado do Rio de Janeiro, a Itanhaém, no litoral paulista. A probabilidade de alcance do óleo nos municípios atingidos variou de 1% a 20%. O tempo mínimo de toque de óleo na costa para esse cenário foi de 71 horas atingindo o município de Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro.

3.2. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Com relação à sensibilidade ambiental, esta análise buscou avaliar áreas que apresentam as seguintes características: áreas ecologicamente sensíveis; presença de concentrações humanas; rotas de transporte marítimo; áreas de importância socioeconômica; qualidade ambiental da região, com ênfase nas comunidades biológicas e presença de Unidades de Conservação (UC) ou outras áreas protegidas.

Neste contexto, para a avaliação da vulnerabilidade considerou-se a interação entre a probabilidade de alcance de óleo e a sensibilidade dos fatores ambientais afetados conforme matriz apresentada na Tabela 15 a seguir.

TABELA 15 – Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental.

SENSIBILIDADE	PROBABILIDADE		
	Baixa (10 – 30%)	Média (30 – 70%)	Alta (> 70%)
Baixa	BAIXA	MÉDIA	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.

Para o estabelecimento do grau de sensibilidade ambiental é adotada a metodologia estabelecida pelo MMA (2001) através das “Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo”, modificada em 2007 pelo Ministério do Meio Ambiente a qual classifica a sensibilidade costeira conforme Tabela 16 apresentada a seguir, cuja representação é reconhecida internacionalmente.

TABELA 16 – Esquema de cores para a classificação em ordem crescente da sensibilidade ambiental costeira (MMA, 2007).

1		<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
2		<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)
3		<ul style="list-style-type: none"> - Praias dissipativas, de areia fina a média, expostas - Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas a 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
4		<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
5		<ul style="list-style-type: none"> - Praias mistas de cascalho e areia, ou conchas e fragmentos de corais - Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação - Recifes areníticos em franja
6		<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)
7		<ul style="list-style-type: none"> - Planície de maré arenosa exposta - Terraço de baixa-mar
8		<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
9		<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
10		<ul style="list-style-type: none"> - Deltas e barras de rios 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 estuário)

Desta maneira, conforme pode ser observado, os ecossistemas costeiros são classificados em uma escala crescente de sensibilidade, 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 da fauna e flora raras e sensíveis ao óleo e, ainda, na existência de áreas específicas de sensibilidade ou valor relacionadas ao seu uso.

Para análise da vulnerabilidade, considerou-se como BAIXO índice de sensibilidade ambiental os graus 1 a 3; como MÉDIA sensibilidade entre 4 e 7, e ALTA sensibilidade entre os graus 8 e 10 (ver Tabela 17).

TABELA 17 – Índice de sensibilidade ambiental

Índice de Sensibilidade Ambiental	
BAIXO	1 a 3
MÉDIO	4 a 7
ALTO	8 a 10

3.3. ÁREAS ECOLOGICAMENTE SENSÍVEIS

A região costeira é composta por uma grande diversidade físico-biótica dos ecossistemas litorâneos com a presença de grandes extensões de praias, restingas, manguezais, costões rochosos e ilhas costeiras. Essas características asseguram à região expressiva atividade turística e o uso de recursos dos ecossistemas como fonte de renda. O grau de influência é percebido tanto do ponto de vista biológico, alterando as condições tanto do ambiente natural, como social, interferindo nos hábitos e valores socioeconômicos.

Para esta análise foram considerados os municípios afetados no cenário de inverno na situação de pior caso. De acordo com a avaliação da probabilidade de alcance da mancha de óleo, para tal cenário a probabilidade de toque nos ecossistemas costeiros foi BAIXA (0-30%) (Tabela 19).

Pela análise do Mapa de Vulnerabilidade, em anexo, observa-se que no litoral do Rio de Janeiro predominam ambientes com graus de sensibilidade MÉDIA e ALTA, os quais apresentam MÉDIA vulnerabilidade devido a BAIXA probabilidade de toque de óleo na costa (< 30%) em todos os municípios. No litoral de São Paulo há predominância de ambientes de ALTA sensibilidade, apresentando MÉDIA vulnerabilidade, devido à probabilidade de toque de óleo na costa ser BAIXA.

Adicionalmente, observa-se que toda a região litorânea atingida apresenta muitos ambientes com grau de sensibilidade 10 (terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas e manguezais), os quais apresentam ALTA sensibilidade. Tais ambientes ocorrem ao longo das margens fluviais, planícies de maré, de inundação dos rios, restingas e lagoas, e 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 nessa região, tais ambientes deverão ser priorizados pelo Plano de Ação de Emergência.

As áreas de restinga podem ser consideradas como altamente sensíveis, principalmente em relação à faixa de vegetação mais próxima da zona de marés. Podem existir também efeitos indiretos já que essa vegetação de restingas é responsável pela fixação de dunas e serve de alimentação e abrigo para espécies animais terrestres. Considerando-se ainda que a região de estudo constitui importante área de alimentação e desova de tartarugas marinhas, rota migratória de aves, área de reprodução de cetáceos e possui habitats submersos de algas calcárias, entre outros recursos biológicos, o grau de sensibilidade do litoral torna-se potencialmente maior. Além disso, o uso humano dos recursos, como o turismo e a pesca, que são intensos na região, também aumentam a sensibilidade da área.

Imbutindo-se ainda outros critérios na forma de classificação, como a importância cênica e a qualidade ambiental para o turismo, algumas regiões costeiras podem ser classificadas como de MÁXIMA sensibilidade.

A Tabela 18 apresenta os ecossistemas da área de estudo que devem ser priorizados no plano de ação de contingência. A Tabela 19 apresenta um resumo com as principais informações referentes à sensibilidade, vulnerabilidade e tempo de toque da mancha de óleo considerando o cenário de pior caso, na situação de inverno, na região costeira.

No caso da ocorrência de um derramamento de óleo nessa região, em cada um dos municípios, a priorização do Plano de Emergência deve ser aos ecossistemas com maior ISL (conforme Tabela5). Também se deve dar prioridade às áreas de alimentação e desova de tartarugas marinhas, áreas que são rota migratória de aves, áreas de reprodução de cetáceos e *habitats* submersos de algas calcárias, além das áreas que estão inseridas em Unidades de Conservação. No entanto, a primeira etapa é a contenção e remoção mecânica do óleo em águas adjacentes, uma vez que se esse procedimento não for executado, os ambientes atingidos podem ser contaminados inúmeras vezes. Vale ressaltar que o período de reprodução das baleias franca e jubarte no Brasil vai de junho a dezembro e a área afetada faz parte da rota de migração desses animais. A temporada reprodutiva das tartarugas marinhas no litoral fluminense vai de setembro a março.

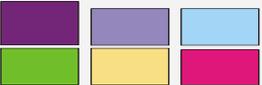
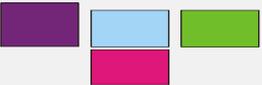
Na Tabela 18 são apresentados os ecossistemas presentes nos municípios que devem ter prioridade no plano de ação de contingência. Pelo fato de grande parte dos ecossistemas apresentarem MÉDIA vulnerabilidade, devido à BAIXA probabilidade de toque de óleo, foi listado os ecossistemas presentes nos municípios que tem tempo de toque menor do que 100 horas.

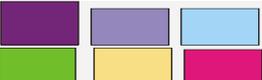
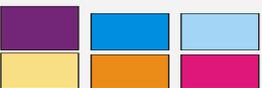
TABELA 18 – Ecossistemas que deverão ser priorizados na ação de contingência localizados nos municípios que apresentam maior vulnerabilidade ao óleo.

Ecossistemas Prioritários - Inverno
Lagoa de Carapebus e Lagoa Paulista - Carapebus (RJ)
Foz do Rio Macaé (RJ)
Lagoa da Emboassica (RJ)
Manguezais da região de Rio das Ostras (RJ)
Manguezais da região de Armação dos Búzios (RJ)
Entorno da Ilha de Cabo Frio (RJ)
Área da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RJ)
Entrada do Canal da Lagoa de Araruama em Cabo Frio (RJ)

TABELA 19 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos ecossistemas costeiros atingidos no cenário de inverno

Municípios	Probabilidade de toque de óleo na costa do município (%)	Tempo de toque de óleo na costa (horas)	ISL na costa do município	Sensibilidade	Vulnerabilidade	Unidades de conservação e áreas protegidas existentes no município
Carapebus/RJ	1	92		BAIXA	BAIXA	-
Macaé/RJ	1	82		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Parque e Área de Proteção Ambiental Arquipélago de Santana, APA da Vertente do Morro de Santana, Parque Natural Municipal da Praia do Pecado, Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Reserva Biológica União
Rio das Ostras/RJ	1	94		BAIXA	BAIXA	Reserva Biológica União, ARIE Itabebussus/Parque Natural Itabebussus, APA da Lagoa do Iriri, Monumento Natural dos Costões Rochosos
Casimiro de Abreu/RJ	4	116		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Reserva Biológica União
Cabo Frio/RJ	10	71		BAIXA/MÉDIA	MÉDIA	APA do Pau Brasil, Rebio da Ilha do Cabo Frio
Armação dos Búzios/RJ	6	78		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	APA do Pau Brasil, APA Azeda Azedinha, Reserva Tauá
Arraial do Cabo/RJ	10	82		BAIXA/MÉDIA	MÉDIA	Resex Marinha de Arraial do Cabo, APA de Massambaba/RE Massambaba, Rebio das Orquídeas, Rebio da Ilha do Cabo Frio, Rebio da Lagoa Salgada, Rebio do Brejo Jardim, Rebio Brejo do Espinho
Araruama/RJ	5	138		MÉDIA	MÉDIA	-
Squarema/RJ	5	142		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Reserva Ecológica de Massambaba Reserva Ecológica de Jacarepiá
Maricá/RJ	4	164		ALTA	MÉDIA	APA de Maricá, PE da Serra da Tiririca

Municípios	Probabilidade de toque de óleo na costa do município (%)	Tempo de toque de óleo na costa (horas)	ISL na costa do município	Sensibilidade	Vulnerabilidade	Unidades de conservação e áreas protegidas existentes no município
Niterói/RJ	5	245		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	PE da Serra da Tiririca, APA da Lagoa de Piratininga / Itaipu, ANT Canto Sul da praia de Itaipu, Ilhas da Menina, do Pai e da Mãe
São Gonçalo/RJ	1	413		ALTA	MÉDIA	APA de Guapimirim, APA do Engenho Pequeno
Itaboraí/RJ	1	243		ALTA	MÉDIA	APA de Guapimirim
Rio de Janeiro/RJ	8	279		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	ARIE Baía de Guanabara, APA e Recuperação Urbana do Jequiá, ARIE das Cagarras, APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus entornos, APA da Orla Marítima das praias de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca, APA dos Morros da Babilônia e São João, APA dos Morros do Leme, do Urubu e da Ilha de Contuduba, Rebio de Marapendi, PM de Marapendi, PM Bosque da Barra, APA das Brisas, PM Professor Mello Barreto, PM Chico Mendes, ANT Praia de Grumari, APA de Grumari, APA da Prainha, PE da Pedra Branca, APA da Orla da Baía de Spetiba, ARIE da Baía de Sepetiba, RBA da Guarita
Itaguaí/RJ	8	400		BAIXA/ALTA	MÉDIA	APA da Orla da Baía de Sepetiba
Mangaratiba/RJ	7	408		MÉDIA/ALTA	MÉDIA	APA de Mangaratiba
Angra dos Reis/RJ	4	432		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	EE de Piraí, PE da Ilha Grande, RB da Praia do Sul, PEM do Aventureiro, EE de Tamoios, APA de Tamoios, ANT Ponta da Trindade, Ponta da Fazenda, Enseada do Sono, Praia da Ponta do Caju, Enseada do Pouso, Ilha de Itaóca, Saco e Manguezal de Mamanguá, Enseada de Parati-Mirim, Ilha das Almas, Praia Grande, Ilha do Araújo, Praia de Tarituba, PN da Serra da Bocaina, APA

Municípios	Probabilidade de toque de óleo na costa do município (%)	Tempo de toque de óleo na costa (horas)	ISL na costa do município	Sensibilidade	Vulnerabilidade	Unidades de conservação e áreas protegidas existentes no município
						Lagoa do Cocal, RE Jacarenema, APA do Arquipélago das Três Ilhas
Parati/RJ	12	387		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	PN da Serra da Bocaina, PE Lazer de Parati Mirim, RE da Juatinga, APA de Cairuçu
Ubatuba/SP	17	443		BAIXA/ALTA	MÉDIA	ANT Núcleo Caiçara de Picinguaba, Estância Aparecida do Norte, Estância Ubatuba, EE Tupinambás, PE da Ilha Anchieta, PE Serra do Mar
Caraguatatuba/SP	7	580		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	PE Serra do Mar, Estância Caraguatatuba
Ilhabela/SP	20	419		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	Estância Ilhabela, PE Ilhabela
São Sebastião/SP	4	614		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	APE Costão do Navio, APE Cebimar, APE Boiçucanga
Bertioga/SP	4	615		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Parque Estadual da Serra do Mar
Santos/SP	2	694		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, Parque Estadual da Serra do Mar, Estância Santos, Área Natural Tombada Reserva Estadual Sítio Remanescente do Outeiro de Santa Catarina, ANT Vale do Quilombo
Laje de Santos/SP	5	656		BAIXA	BAIXA	Parque Estadual Marinho da Laje de Santos
Guarujá/SP	6	677		BAIXA/MÉDIA/ ALTA	MÉDIA	Estância Guarujá, ANT Morro do Botelho, ANT Morros do Monduba, do Pinto (Toca do Índio) e do Icanhema (Ponte Rasa), ANT Serra do Guararu

Municípios	Probabilidade de toque de óleo na costa do município (%)	Tempo de toque de óleo na costa (horas)	ISL na costa do município	Sensibilidade	Vulnerabilidade	Unidades de conservação e áreas protegidas existentes no município
São Vicente/SP	1	731		BAIXA/ALTA	MÉDIA	PE Xixová-Japuí, Estância São Vicente
Praia Grande/SP	1	721		BAIXA	BAIXA	Parque Estadual da Serra do Mar, PE Xixová-Japuí, Estância Praia Grande, Área Natural Tombada Reserva Estadual Morro da Manduba, do Pinto ou Toca de Índio, do Icanhema, ou Ponte Rosa
Mongaguá/SP	1	739		BAIXA	BAIXA	Parque Estadual da Serra do Mar, Estância Mongaguá
Itanhaém/SP	3	699		BAIXA/ALTA	MÉDIA	Parque Estadual da Serra do Mar, Estância Itanhaém, ARIE das Ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande

Categorias de Unidades de Conservação:

APP: Área de Proteção Permanente' EE: Estação Ecológica PM: Parque Municipal
 ANT: Área Natural Tombada PE: Parque Estadual Rebio: Reserva Biológica RESEX: Reserva Extrativista
 APA: Área de Proteção Ambiental ARIE: Área de Relevante Interesse Ecológico PEM: Parque Estadual Marinho PN: Parque Nacional

3.4. PRESENÇA DE CONCENTRAÇÕES HUMANAS

A região que eventualmente pode ser afetada no caso de um vazamento de óleo concentra a maior população humana do litoral brasileiro. As populações humanas existentes tanto na região oceânica quanto na costeira podem ser afetadas pelas consequências negativas causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo. Essas aglomerações humanas foram, neste caso, classificadas como um fator ambiental de ALTA sensibilidade.

Na região oceânica, destaca-se a presença dos trabalhadores das unidades de perfuração e produção de hidrocarbonetos presentes na área afetada pela mancha, além da tripulação dos navios que porventura se encontrem fundeados à espera de atracação nos terminais portuários localizados na área afetada. Na região costeira, destacam-se as aglomerações urbanas localizadas em áreas costeiras passíveis de serem alcançadas pela mancha.

No caso de atividades de exploração e produção possivelmente afetadas por um acidente destas proporções, as unidades poderão ter sua rotina alterada, sendo, portanto, consideradas como áreas vulneráveis a incidentes de vazamento de óleo. Ressalta-se, ainda, que tal alteração de rotina das plataformas pode acarretar posteriores prejuízos econômicos.

Municípios como Niterói (RJ) e Rio de Janeiro (RJ) os quais apresentam uma grande concentração humana, apresentam MÉDIA vulnerabilidade ambiental, considerando-se que a probabilidade de toque de óleo na costa é BAIXA (0-30%).

3.5. ROTAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO

São apresentados a seguir os principais terminais portuários localizados na região sul/sudeste, que contribuem significativamente com o tráfego de embarcações na área com probabilidade de óleo na água.

Informações a respeito das principais rotas de navegação que cruzam a área de estudo, assim como considerações a respeito dos possíveis impactos gerados por um acidente de derramamento no tráfego destas embarcações e nos terminais portuários abordados também são apresentadas.

3.5.1 Principais Terminais Portuários

São citados aqui os principais portos localizados na região costeira com potencial de serem atingidos pela mancha de óleo. Os portos estão localizados em áreas com BAIXA probabilidade de ser atingida pelo óleo. Os principais portos da região, assim como a localização e administração são apresentados na Tabela 20.

TABELA 20 - Principais portos da região passível de ser atingida pela mancha.

Porto	Município	Administração
Porto do Forno	Arraial do Cabo - RJ	Companhia Municipal Portuária do município de Arraial do Cabo
Porto de Niterói	Niterói - RJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
Porto do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro - RJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
Porto de Itaguaí	Itaguaí - RJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
Porto de Angra dos Reis	Angra dos Reis - RJ	Consórcio Angra Porto
Porto de São Sebastião	São Sebastião - SP	Administração do Porto de São Sebastião
Porto de Santos	Santos - SP	Companhia Docas do Estado de São Paulo

Fonte: <http://www.transportes.gov.br/>

3.5.2 Principais Rotas de Navegação

As áreas com probabilidade de presença de óleo apresentam um intenso tráfego de embarcações, porém, as mesmas podem alterar sua rota, desviando dos locais com presença de óleo, sendo considerado um aspecto de BAIXA vulnerabilidade. Os terminais portuários existentes na região, também podem ser afetados caso ocorra um acidente com vazamento de óleo. Neste caso a sensibilidade é MÉDIA, resultando em MÉDIA vulnerabilidade, uma vez que a probabilidade é BAIXA em todas as regiões portuárias.

O porto do Rio de Janeiro é um dos mais movimentados do país quanto ao valor das mercadorias e a tonagem. Este porto atende aos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e sudoeste de Goiás.

Destaca-se o Porto de Santos, localizado no estado de São Paulo considerado o principal porto brasileiro e o maior da América Latina. O Porto de São Sebastião, também no estado de São Paulo, recebe uma média de 25 navios por mês, que descarregam mais de 16 milhões de barris de petróleo, correspondendo a cerca de 90% do volume de óleo movimentado no porto.

A rota utilizada pelos barcos de apoio do empreendimento será da Unidade de Perfuração em atividade até a base de apoio em terra, localizada no Rio de Janeiro (RJ).

3.6. ÁREAS DE IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

Os municípios da área apresentam intensa atividade turística e pesqueira, sendo ambas expressivas na geração de emprego e renda. A sustentabilidade dessas atividades está vinculada a preservação dos recursos naturais existentes na região.

O turismo é uma atividade bem consolidada em diversos municípios como a região dos Lagos, a cidade do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Parati, no estado do Rio de Janeiro; Ubatuba e Ilhabela, no estado de São Paulo. Associado à atividade turística ocorreu um intenso processo de crescimento urbano desordenado na maior parte das regiões, com impactos significativos para os ambientes costeiros como aterros na orla e em manguezais, destruição de dunas e pesca predatória.

Desta forma, as áreas com potencial turístico passíveis de serem atingidas pela mancha de óleo (área com probabilidade de toque), são consideradas como de ALTA sensibilidade ambiental e MÉDIA vulnerabilidade, uma vez que os municípios atingidos apresentam BAIXA probabilidade de toque de óleo na costa.

A pesca conta com uma expressiva frota pesqueira industrial. Devido à grande extensão do litoral, há uma variedade de técnicas e petrechos utilizados e de espécies capturadas, destacando-se a sardinha-verdadeira, a tainha, o bagre, o camarão sete-barbas e o rosa, a corvina, o cherne, o cação, a lagosta, o mexilhão, a ostra, dentre outros.

No que diz respeito à atividade pesqueira tradicional, esta apresenta significativa importância para a economia local e nacional, encontrando-se representada por várias comunidades pesqueiras (associações ou colônias de pescadores, cooperativas, etc) envolvendo pescadores artesanais e industriais. A pesca artesanal tem sua considerável contribuição tanto no Estado do Rio de Janeiro como em São Paulo.

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 indiretamente na realização destas atividades, caracterizadas como de ALTA sensibilidade ambiental. Grande parte das áreas de pesca encontra-se em região com BAIXA e MEDIA probabilidade de ser atingida por um eventual vazamento de óleo, e que, portanto podem ser consideradas como de ALTA vulnerabilidade.

3.7. QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO OCEÂNICA ÁREAS COSTEIRAS ADJACENTES

A seguir são apresentadas informações em relação à qualidade ambiental do ambiente oceânico e costeiro considerando que em caso de derrame de óleo no mar essas áreas serão atingidas. Vale ressaltar que na região oceânica a probabilidade de chegada da mancha de óleo vai do Rio de Janeiro até o norte do Rio Grande do Sul.

3.7.1 Comunidades Biológicas

No caso da ocorrência de um acidente de derramamento de óleo, as comunidades biológicas presentes tanto na região costeira como na região oceânica correm o risco de serem atingidas. Os principais elementos do meio natural vulneráveis a um incidente desta natureza são descritos a seguir, com base no Mapa de Vulnerabilidade, em anexo.

A região costeira é composta por ecossistemas de extrema importância e diversidade ecológica, apresentando áreas prioritárias para a conservação de populações ameaçadas. Muitos desses ecossistemas encontram-se ameaçados e alterados pela ação antrópica.

Além de praias e dunas costeiras é bastante comum nessa região, praias com zonas de manguezal de grandes proporções. Associados a esse ecossistema encontramos estuários de alta relevância ecológica, uma vez que

suportam berçários de espécies economicamente importantes para as comunidades caiçaras. Isto é, essas áreas possuem um mecanismo de retroalimentação entre eles, e sendo assim é fundamental a existência de programas de conservação desses ecossistemas (MMA, 2002). A ocorrência de algas calcárias na região está limitada à costa fluminense, especialmente à região de Arraial do Cabo (RJ).

Informações a respeito dos principais grupos de organismos presentes na área de estudo são apresentadas a seguir.

Tartarugas Marinhas

O litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo é de grande relevância para as tartarugas marinhas, onde são encontradas importantes áreas de migração, abrigo e alimentação para diferentes espécies (SANCHES, 1999; SFORZA & LEITE Jr., 2006). As cinco espécies que ocorrem no Brasil são encontradas na região: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (SANCHES, 1999; SFORZA & LEITE Jr., 2006; GUEBERT, 2008). Todas as espécies são consideradas ameaçadas de extinção pelo MMA (2003) e pela IUCN (2008).

O Projeto TAMAR possui bases para a proteção de áreas de desova na Bacia de Campos, no litoral do Rio de Janeiro. A sede fica na praia de Farol de São Thomé, no município de Campos dos Goytacazes, onde são monitorados 100 km de praia, protegendo 900 desovas por ano. Algumas regiões são consideradas como prioritárias para a conservação de quelônios marinhos como Campos, Paraíba do Sul e Macaé (litoral do Rio de Janeiro). Além disso, o TAMAR possui uma base para a proteção de áreas de alimentação em Ubatuba, no litoral de São Paulo (PROJETO TAMAR, 2009). As principais ameaças para as tartarugas na região são a captura acidental em redes de pesca e a degradação ambiental (GUEBERT, et al., 2005; SANCHES, 1999). As áreas do litoral de São Paulo (ao norte, região de Ubatuba, da Ponta de Trindade à Ilha Bela; ao sul, da Ilha do Cardoso a Juréia), a região de Cananéia-Iguape (SP) e o litoral Extremo Sul (SP, PR, SC e RS) são três das 21 áreas prioritárias para a conservação dos quelônios marinhos (SANCHES, 1999).

Portanto, as áreas com probabilidade de presença de óleo são de extrema importância biológica para as tartarugas marinhas.

Peixes

A ictiofauna presente na área com probabilidade de presença de óleo em caso de derrame não é particular da região, sendo que um grande número de espécies são características das regiões costeiras tropicais. Muitas dessas espécies são parcial ou totalmente dependentes de estuários, com representantes das famílias mais características desse ambiente: Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Ariidae, Botiidae, Carangidae, Serranidae, Scianidae.

Peixes bentônicos de grande valor comercial ocorrem em águas da plataforma interna e plataforma média, sendo os mais significativos os membros das famílias Scianidae, Haemulidae, Balistidae, Serranidae, Scaridae e Mullidae. Espécies pelágicas como sardinha (Clupeidae) e manjuba (Engraulidae), ambas de importante valor comercial, também ocorrem nessa faixa de profundidade. Espécies da ictiofauna ameaçadas

de extinção habitam a região como o mero (*Epinephelus itajara*), tubarão-galha-branca (*Carcharhinus longimanus*), cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*) e o tubarão-baleia (*Rhincodon typus*).

Na região sul, sobre o talude, predomina o cherne poveiro (*Polyprion americanus*), o batata (*Lopholatilus villari*), a abrótea de profundidade e o sarrão (*Helicolenus dactylopterus*). A intensa atividade pesqueira demersal desenvolvida nas últimas três décadas na região levou a redução da abundância das espécies mais vulneráveis como o pargo (*Pargus pagrus*), o bagre (*Netuma barba*) e a miragaia (*Pogonias cromis*), junto a vários elasmobrânquios de importância comercial como *Geleorhinus galeus*, *Rhynobatos horkelli* e *Squatina* spp. (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999).

Há cinco espécies de peixes demersais endêmicas dessas regiões: *Myrophis frio* (Anguilliformes: Ophichthidae), *Peristedion altipinne* (Scorpaeniformes: Peristediidae), *Lonchopisthus meadi* (Perciformes: Opistognathidae), *Pseudopercis numida* (Perciformes: Pinguipedidae), *Symphurus kyaropterygium* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999).

Com relação especificamente aos elasmobrânquios, registram-se diversas espécies para águas oceânicas da região sudeste e sul do Brasil, dentre as quais podem ser citadas: *Prionace glauca* (tubarão azul), *Carcharhinus longimanus* (galha preta), *Alopias supercilliosus* (tubarão raposa), *Rhincodon typus* (tubarão baleia), *Manta birostris* (raia manta), *Sphyrna* spp. (tubarão-martelo), dentre outras (MADER *et al.*, 2007; LESSA *et al.*, 1999). É importante ressaltar que existem áreas prioritárias para a conservação de elasmobrânquios, teleósteos demersais e pequenos pelágicos ao longo da região estudada (MMA, 2002).

Aves Marinhas

Algumas das espécies marinhas e costeiras de aves registradas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo têm essas regiões como área de reprodução, alimentação e descanso. Uma variedade de aves é encontrada na região, como a garça-branca (*Casmerodius albus*), martim-pescador (*Ceryle torquata*), fragata (*Fregata magnificens*) e atobá (*Sula* sp.). Espécies migratórias também ocorrem na região: trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*), trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hyrundinacea*), albatroz-de-sobrancelha (*Diomedea melanophrys*), pardela-de-asa-branca (*Puffinus lherminieri*), dentre outras. São citadas diversas áreas prioritárias para a conservação da avifauna na região (MMA, 2002), dentre as quais se destacam diversas ilhas que servem como local de nidificação para diferentes espécies.

Mamíferos Marinhos

Espécies de hábitos oceânicos assim como espécies costeiras são encontradas na região. A toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) têm a região costeira do litoral sul/sudeste como área de grande importância, pois realizam atividades reprodutivas e alimentares nesta área. Por serem espécies costeiras e interagirem freqüentemente com atividades humanas, sofrem constantes ameaças como a captura acidental em redes de pesca e a degradação e poluição de seus habitats.

Um aspecto relevante do litoral centro-sul de Santa Catarina é o fato de ser a área mais importante de reprodução e nascimento de baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) na costa brasileira (MMA, 2002). A baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*), em sua migração sazonal para o nordeste do Brasil, onde se

reproduz, aproxima-se da costa na região de Cabo Frio (RJ). Esses cetáceos migratórios estão presentes na região preferencialmente nos meses de inverno e primavera. Ambas as espécies merecem especial atenção, uma vez que tiveram suas populações extremamente reduzidas pela caça durante as últimas décadas. Os indivíduos destas espécies (*E. australis* e *M. novaeangliae*) estão expostos a uma série de ameaças, caracterizadas principalmente pelo emalhe em redes de pesca, trânsito de embarcações e atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo.

As espécies *Megaptera novaeangliae*, *Eubalaena australis* e *Pontoporia blainvillei* estão incluídas na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, (MMA, 2003). Na região são encontradas diversas áreas prioritárias para a conservação dos cetáceos, incluindo áreas de alimentação e reprodução. Sendo assim este é um elemento de destaque atuante na sensibilidade ambiental.

Plâncton

Em relação ao plâncton a região é caracterizada como oligotrófica, ou seja, apresenta baixa produtividade em função de sua localização tropical. No entanto na área da costa compreendida entre o cabo de São Tomé e Cabo Frio (RJ) atua o processo de ressurgência. Como consequência da ressurgência há o afloramento de nutrientes em função da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), proporcionando um aumento substancial do fitoplâncton e de consumidores primários.

Há na Bacia de Campos, um predomínio de algas diatomáceas, com aproximadamente 300 espécies. Destacam-se *Actinoptychus* spp., *Amphora* spp., *Asterionella japonica*, *Chaetoceros* spp., *Coscinodiscus* spp., *Diploneis* spp., *Hemiaulus* spp., *Melosira* spp., *Navicula* spp., *Nitzschia* spp., *Pleurosigma* spp., *Rhizosolenia* spp. e *Thalassiosira* spp. A comunidade fitoplanctônica também é representada por um grande número de espécies de dinoflagelados, que ultrapassa 190 spp..

Na região costeira de São Paulo há uma grande abundância de fitoplâncton ao norte do estuário de Santos e ocorre entre outono e primavera. Na região costeira predominam as diatomáceas e na região oceânica os organismos fitoflagelados. O gênero de diatomácea com o maior número de espécies é *Rhizosolenia* (14 spp.) e dentre os dinoflagelados destaca-se o gênero *Ceratium* (36 spp.). O grupo com a maior diversidade de espécies, tanto na região costeira quanto na oceânica, é a dos dinoflagelados (BRANDINI, 1986, BRANDINIE FERNANDES, 1996 apud MMA/SMCQ, 2007).

Destaca-se também a interação de diversos processos físicos, químicos e biológicos na região sul, fortemente influenciada pela dinâmica da Confluência Subtropical, pelo aporte de água doce proveniente da Lagoa dos Patos e do rio de La Plata, e pela ação do vento na camada superficial do oceano. Todos esses fatores e o processo de ressurgência contribuem para uma alta produtividade biológica.

O zooplâncton é característico da comunidade do Atlântico Subtropical. A comunidade caracteriza-se por espécies epipelágicas de plataforma, espécies costeiras, de águas frias e mesopelágicas. São verificadas baixas densidades e diversidades zooplanctônicas, compatíveis com aquelas registradas em outras regiões oceânicas do litoral brasileiro. A biomassa diminui da costa em direção a zona oceânica. A maioria das espécies que compõem a comunidade zooplanctônica pertence ao grupo dos copépodes (MMA, 2002).

Quanto ao ictioplâncton, a área estudada apresenta uma grande variabilidade de espécies de larvas de peixes com hábitos muito variados. Destacam-se como períodos de maior densidade de larvas e ovos de peixes, os meses de primavera e verão. As maiores densidades, de modo geral, são registradas na zona costeira, diminuindo em direção à região oceânica. Observa-se um predomínio de famílias mesopelágicas nas estações oceânicas e de larvas pelágicas, nas regiões costeiras. Destaca-se a presença de larvas de espécies de interesse comercial como linguado, agulhão, batata, sardinha-verdadeira, dourado, manjuba, cioba, merluza e garoupa (MMA, 2002).

Bentos

Em relação à fauna zoobentônica, há espécies endêmicas para a costa brasileira, oportunistas e de interesse econômico. A região apresenta uma riqueza específica grande e alta diversidade de táxons superiores. Destaca-se a área da Plataforma da Ilha de São Sebastião, considerada uma das áreas com mais espécies referidas para a costa brasileira. Os principais riscos para a fauna bentônica na região são a intensa atividade pesqueira, como pesca de camarões e peixes de fundo. Os impactos diretos são sobre os estoques de camarões de diversas espécies (*Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis*, *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*), devido à ação de arrastos de pesca. O arrasto tende a revolver o fundo, impactando a fauna, principalmente espécies superficiais da macrofauna e megafauna, compostas principalmente por crustáceos decápodes (MMA, 2002).

3.7.2 Considerações a Respeito do Grau de Vulnerabilidade das Comunidades Biológicas

Neste contexto, o grau de sensibilidade desta região é MÁXIMO, o qual, associado à BAIXA (0 – 30%) probabilidade de toque de óleo na costa em praticamente toda a região, confere uma vulnerabilidade MÉDIA para as comunidades biológicas costeiras.

Deve-se ressaltar que toda a comunidade biológica localizada na região oceânica com probabilidade de presença de óleo igual ou superior a 30% é considerada de ALTA vulnerabilidade ambiental.

3.7.3 Presença de Unidades de Conservação

Dentro da área passível de ser atingida por derramamento de óleo (cenário de pior caso para o inverno) decorrente de atividade de Perfuração nos Blocos BM-C-39 e BM-C-40 na Bacia de Campos, foram identificadas diversas Unidades de Conservação protegendo ambientes costeiros e oceânicos.

A maioria dos ecossistemas protegidos por Unidades de Conservação, localizados nas regiões costeiras atingidas pela mancha de óleo, foram considerados com MÉDIO grau de vulnerabilidade, pelo fato de estarem localizadas em regiões com BAIXA probabilidade de toque de óleo e apresentarem ALTA sensibilidade ambiental.

A seguir são apresentadas informações sobre algumas das principais Unidades de Conservação (UCs) presentes nas áreas com probabilidade de toque.

Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ)

Compreende 44 km de costa e abriga dezoito lagoas costeiras ao longo dos municípios de Macaé, Quissamã e Carapebus. Este parque é uma das mais importantes áreas de restingas do Estado do Rio de Janeiro, considerado um ecossistema com características únicas. A área do parque é um dos trechos do litoral brasileiro de maior diversidade de recursos naturais, além de rara beleza. Um dos ecossistemas mais relevantes é a restinga onde ocorrem espécies como: pitanga, araçá, cactos, guriri, cambuí, bromélias, orquídeas, trepadeiras e inúmeras espécies medicinais. A fauna local é rica, com ocorrência de tatus, tamanduás e o jacaré-de-papo-amarelo. Estão presentes também inúmeros brejos temporários e permanentes e 17 lagoas costeiras. A falta de um Plano de Manejo implantado é responsável pela geração de conflitos em seu uso que afetam tanto o Parque quanto seu entorno. Dentre estes usos conflitantes podem ser citados as plantações de coco, a pesca em lagoas, e o uso público descontrolado, além da ocorrência de loteamentos irregulares e queimadas de canaviais no entorno do parque.

Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil (RJ)

Esta APA é a maior reserva de pau-brasil em território fluminense, na Serra das Emerências (divisa de Cabo Frio e Búzios), que protege seis praias e seis ilhas deste litoral. Os principais objetivos desta APA são:

- Assegurar a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da porção fluminense, bem como recuperar as áreas degradadas ali existentes;
- Preservar espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção ou insuficientemente conhecidas da fauna e flora nativas;
- Integrar o corredor ecológico central da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro;
- Estimular as atividades de recreação, educação ambiental e pesquisa científica quando compatíveis com os demais objetivos.

De acordo com o decreto da APA estão proibidos desmatamentos, caça, implantação e funcionamento de indústrias poluidoras, exercício de atividades que ameacem espécies raras, loteamentos, abertura de estradas, mineração e outras atividades nos próximos cinco anos (a partir da sua data de criação - 06/06/02), prazo para a elaboração do plano de manejo da APA.

Estão incluídas na APA as praias Brava, das Conchas, Però, Caravelas, José Gonçalves e Tucuns, além das ilhas Comprida, Redonda, dos Papagaios, Dois Irmãos, Capões e Emerências (ilha e ilhotas). A área apresenta 12.000 m² de reserva de pau-brasil. A faixa protegida, que vai das ilhas até a Estrada Cabo Frio-Búzios, é uma das 14 áreas do Brasil consideradas centros de diversidade de plantas, mas somente duas estão no Estado do Rio de Janeiro (Mata Atlântica e o litoral de Cabo Frio e Búzios) e são protegidas pela APA. A presença do pau-brasil, os sítios arqueológicos, as plantas endêmicas, o fenômeno da ressurgência e o baixo índice pluviométrico tornam a região especial em termos ecológicos. O plano de manejo vai fixar as áreas de preservação permanente, que devem ocupar 80% da APA.

Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RJ)

A reserva foi criada por meio do Decreto S/Nº de 3 de janeiro de 1997, através de um esforço da colônia de pesca e associação de pescadores locais, beneficiando 300 famílias de pescadores. A criação da Reserva extrativista Marinha de Arraial do Cabo, veio reforçar a tradição da pesca na região e ampliar os recursos disponíveis para permitir maior controle da exploração sustentável dos recursos naturais renováveis, desenvolvendo um modelo de gestão social através da pesca responsável.

Em Arraial do Cabo há diversas modalidades de pesca como o cerco de praia, as canoas pequenas e suas redinhas, a pesca de linha praticada tanto na pedra como em pequenos "caícos", pesca da lula com atração luminosa e ainda formas mais modernas como as pequenas traineiras de cerco e a caça submarina do polvo.

No entorno da reserva há uma vegetação fixadora de dunas, exemplares raros da vegetação de restinga e formações vegetais associadas à Mata Atlântica que recobrem os costões rochosos, abrigando espécies em extinção como a quixabeira e espécies endêmicas como o cacto da cabeça branca. Dentre as espécies da icitiofauna capturadas em Arraial do Cabo destacam-se a tainha, a cavala, o bonito, o xaréu e a sardinha verdadeira (IBAMA, 2009).

Área de Proteção Ambiental de Massambaba

A APA de Massambaba possui 76.306 Km², sendo 26 km de praia ao longo de uma faixa de restinga, entre o mar e a lagoa de Araruama. A APA abrange as Reservas Ecológicas de Jacarepiá (Saquarema) e de Massambaba (Arraial do Cabo), funcionando como "zona tampão" de proteção, preservando em sua área total ecossistemas de relevante importância ecológica e arqueológica, tais como: restingas, lagoas costeiras, manguezais, dunas, sítios arqueológicos (sambaquis), áreas úmidas entre cordões (brejos salgados e de água doce) e floresta de encosta. Nesses habitats ocorrem bromélias, cactos e orquídeas além de espécies animais ameaçadas de extinção e/ou endêmicas como o lagartinho-branco-da-praia, o beija-flor besourinho e o papa-formiga-do-litoral.

As lagoas e brejos, além de possuírem fauna e flora características, representam importantes locais de pouso, alimentação, reprodução, pernoite e descanso para aves migratórias. Muitas dessas aves são migrantes do hemisfério norte, principalmente os membros da família dos Caradriídeos e Escolopacídeos, conhecidos por maçarico, batuira, peu-peu e gordinho, como *Charadrius collaris*, *Charadrius semipalmatus*, *Callidris pusillus*, *Crocethia Alba*, *Actitis macularia*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes*, *Tringa solitária*, além do mergulhão e da picaparra. Os brejos e manguezais também abrigam espécies endêmicas em sua grande maioria, e de distribuição altamente restrita, como o jacaré de papo amarelo e a tartaruga do brejo.

Também ocorrem, com mais frequência, lagartos, como a taraguira e o teiú, o *Cnemidophorus ocellifer* e *Mabouya agilis*, dois outros pequenos lagartos já totalmente desaparecido de outros trechos do litoral. Outros animais ameaçados de desaparecimento são as espécies de sapos tais como *Aparasphenodon brunoi*, *Hylla perpusilla*, *Hylla agillis* e lavadeira, que vivem dentro das bainhas dos gravatás. Entre os mamíferos que aí ocorrem estão o rato-do-mato, preás e gambás.

Parque Estadual Marinho Laje de Santos (SP)

Criado em setembro de 1993, o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos é o primeiro parque marinho do Estado de São Paulo. O parque abrange áreas emersas (Laje de Santos e Rochedos conhecidos como Calhaus) e imersas (parceis, fundo arenoso e coluna d'água).

O Parque é um local de grande interesse para a conservação da diversidade biológica na costa do estado de São Paulo, uma vez que a ausência de outras formações rochosas ou ilhas em áreas próximas acarreta grande concentração de peixes de passagem e recifais na área. Cardumes de espécies de importância comercial como bonitos, sardinhas, olhetes e outros são frequentemente observados na área do Parque, onde encontram abrigo, alimento abundante e local para reprodução, demonstrando a importância desta Unidade de Conservação para a reposição dos estoques de recursos marinhos e para a manutenção do potencial pesqueiro da região. Espécies recifais como frades, garoupas e budiões, também encontram nesta área condições ideais para sua sobrevivência e reprodução.

Há também espécies de peixes não formadoras de cardumes, mas que da mesma forma se aproximam atraídas pela concentração de alimento, como ocorre com as raias. Raias-manta de grande envergadura são frequentes em certas épocas do ano.

Várias espécies marinhas migratórias (como baleias, golfinhos, tartarugas e aves) utilizam esta unidade de conservação como parte de sua rota. De maneira similar ao que ocorre com os peixes, há grande diversidade da flora e fauna de fundo (corais, esponjas, estrelas do mar, crustáceos, moluscos) tornando o Parque um dos principais pontos de mergulho e fotografia submarina do País.

A pesquisa científica adquire nesta área uma importância fundamental, uma vez que diversas espécies já foram registradas aqui como ocorrências novas para a costa sudeste ou mesmo para a costa brasileira.

Parque Estadual da Serra do Mar (SP)

O Parque Estadual da Serra do Mar é uma das maiores áreas de remanescentes contínuos de Mata Atlântica, sendo criado em 1977. A Mata Atlântica é considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO, sendo “um instrumento de conservação que favorece a descoberta de soluções para problemas como o desmatamento das florestas tropicais, a desertificação, a poluição atmosférica, etc”. O Parque é habitat natural da capivara, anta, paca, quati, bugio, jaguatirica, entre outras espécies.

Em 1979 foi incorporado à área original do Parque, o Núcleo Picinguaba. Este Núcleo, que está localizado em Ubatuba, próximo à divisa com o Estado do Rio de Janeiro, ao lado de Parati, é o único que atinge o nível do mar, apresentando em sua área tanto ambientes costeiros, de praia, como também, ambientes com alta declividade.

Até a década de 70 a região foi preservada, devido à dificuldade de acesso, porém da década de 80 em diante houve um grande desmatamento, uma descaracterização do modo de vida dos moradores e uma crescente tensão social.

4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

4.1 – Treinamento de Pessoal

4.1.1 – Da Unidade Marítima

A Tabela 21 apresenta o conteúdo programático e a carga horária para o treinamento das pessoas que integram as equipes a bordo das Unidades Marítimas.

Em caso de substituição, o novo integrante só assumirá sua função após ter realizado este treinamento.

TABELA 21 – Conteúdo programático

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento dos integrantes das equipes a bordo da Unidade Marítima as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	1 h
Reciclagem	Semestral
Conteúdo Programático	
	<ol style="list-style-type: none"> 1- Procedimentos de alerta; 2- Procedimentos de comunicação do incidente; 3- Acionamento da EOR; 4- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> – Interrupção da descarga de óleo; – Contenção e recolhimento do óleo derramado – Kit SOPEP; – Coleta e disposição dos resíduos gerados; – Registro das ações de resposta. 5- Encerramento das Ações de Resposta a bordo; 6- Principais ações de resposta (noções) e sua influência para a Unidade 7- Exercícios de resposta

4.1.2 – Fora da Unidade Marítima

A Tabela 22 apresenta o conteúdo programático e a carga horária para o treinamento das pessoas que integram a EOR fora das Unidades Marítimas.

Em caso de substituição, o novo integrante só assumirá sua função após ter realizado este treinamento.

TABELA 22 – Conteúdo programático para membros da EOR fora da Unidade Marítima

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento dos integrantes da EOR as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	2 h
Reciclagem	Semestral
Conteúdo Programático	
1-	Procedimentos de alerta;
2-	Procedimentos de comunicação do incidente;
3-	Acionamento da EOR;
4-	Atribuições e Responsabilidades da EOR;
5-	Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Monitoramento da mancha; - Contenção e recolhimento do óleo derramado; - Dispersão química e mecânica; - Proteção de áreas vulneráveis; - Proteção das Populações; - Limpeza das áreas atingidas; - Proteção da Fauna; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Deslocamento dos recursos; - Obtenção de informações relevantes; - Registro das ações de resposta.
6-	Exercícios de resposta.

4.2 – Exercícios de Resposta

4.2.1 – Na Unidade Marítima

Os exercícios de resposta nas Unidades Marítimas poderão ser de comunicação, de planejamento, de mobilização de recursos ou completos. Esses exercícios (cada um deles) serão realizados no mínimo uma vez por ano. O planejamento do mesmo é de responsabilidade do OIM.

Os exercícios de resposta poderão contemplar um ou mais dos seguintes procedimentos:

- Sistema(s) de alerta de derramamento de óleo;
- Comunicação do Incidente;
- Procedimento(s) para interrupção da descarga de óleo;
- Procedimento para Contenção e Recolhimento do Derramamento de Óleo;
- Procedimento para Coleta e Disposição dos Resíduos Gerados;
- Procedimento para Registro das Ações de Resposta.

O relatório do exercício de resposta a bordo das Unidades Marítimas é de responsabilidade do Fiscal da OGX embarcado em cada unidade e deverá conter os seguintes itens:

- Objetivo;
- Cenário acidental simulado;
- Recursos humanos (com respectiva lista de presença dos participantes) e materiais utilizados;
- Procedimentos de interrupção de descarga e/ou resposta simulados;
- Pontos fortes identificados;
- Oportunidades de melhoria identificadas com respectivo plano de ação para implementação;
- Registro fotográfico do exercício de resposta.

4.2.2 – Fora da Unidade Marítima

Os exercícios de resposta fora das Unidades Marítimas poderão ser de comunicação, de planejamento, de mobilização de recursos ou completos. Esses exercícios (cada um deles) serão realizados no mínimo uma vez por ano. O planejamento do mesmo é de responsabilidade do Coordenador de Operações.

Estes exercícios de resposta serão válidos para todas as Unidades Marítimas a serviço da OGX, por utilizar recursos únicos e externos a Unidade Marítima e a mesma Estrutura Organizacional de Resposta – EOR.

Os exercícios de resposta poderão contemplar um ou mais dos seguintes procedimentos:

- Sistema(s) de alerta de derramamento de óleo;
- Comunicação do Incidente;
- Monitoramento da mancha;
- Contenção e recolhimento do óleo derramado;
- Dispersão química e mecânica;
- Proteção de áreas vulneráveis;
- Proteção das Populações;
- Limpeza das áreas atingidas;
- Proteção da Fauna;
- Coleta e disposição dos resíduos gerados;
- Deslocamento dos recursos;
- Obtenção de informações relevantes;
- Registro das ações de resposta.

O relatório do exercício de resposta fora das Unidades Marítimas é de responsabilidade do Assessor de SMS e deverá conter os seguintes itens:

- Objetivo;
- Cenário acidental simulado;
- Recursos humanos e materiais utilizados;
- Procedimento(s) de resposta simulado(s);
- Pontos fortes identificados;
- Oportunidades de melhoria identificadas com respectivo plano de ação para implementação;
- Registro fotográfico do exercício de resposta.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo ou outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 de abril de 2000.
- BRASIL. Resolução CONAMA 269, de 14 de setembro de 2000. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 de dezembro de 2000.
- BRASIL. Decreto 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 21 de fevereiro de 2002.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 de junho de 2008.
- CARDOSO JÚNIOR, H.G. Análise Bivarada de Extremos de Onda e Vento na Bacia de Campos. 2004. *Dissertação de M.Sc - COPPE/UFRJ*, Rio de Janeiro, Brasil.
- FRAGOSO, M.R., 2004. *Um Modelo Numérico da Circulação Oceânica para as Bacias Leste e Sudeste do Brasil*. Tese de D.Sc, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- GUEBERT, F. M., 2008. *Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, Chelonia mydas, no litoral do Estado do Paraná*. Tese de mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- GUEBERT, F. M., SANTOS, H. F., RODRIGUES, J. P. B. & MONTEIRO-FILHO, E. L.A., 2005. Impactos antrópicos sobre as populações de tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná. *II Jornada de Conservação e pesquisa de tartarugas marinhas no atlântico sul ocidental*. Rio Grande, RS.
- HAIMOVICI, M. & KLIPPEL, S., 1999. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. In “*Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha*”. 68p.
- International Maritime Organization, 1988, Draft - revisão junho de 2002 - *Manual On Oil Pollution*.
- IUCN - World Conservation Union, Conservation International & NatureServe, 2008. *2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acesso: janeiro de 2009.

- LESSA, R., SANTANA, F. M., RINCÓN, G., GADIG, O. B. F., EL-DEIR, A. C. A. 1999. *Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil*. 154p.
- MADER, A., SANDER, M. M., CASA Jr., G. E., ALTEHOFEN, R. F., ANJOS, C. S., 2007. Evidências de sobrepesca do tubarão martelo (*Sphyrna* spp.) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pompeana*, PUCRS, Uruguaiiana, 5(2):3-5.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2001. *Especificação e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo*. 20p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2002. *Relatório Técnico: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha*. 157p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2003. *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente) /SMCQ (Secretária de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental), 2007. *Atlas de Sensibilidade ao Óleo da Bacia Marítima de Santos*. 116p.
- NOAA, 2000, *Characteristic Coastal Habitats – Choosing Spill Response Alternatives*.
- Netherlands Ministry of Transport Public Works. *Oil Spill Slide Rule*. Government Publishing Office, The Hague, Netherlands. Order no. LBOSSR1085 (1985).
- PROJETO BALEIA FRANCA. 2011. Área de Proteção Ambiental. Disponível em <http://www.baleiafranca.org.br/area/area.htm#>. Acesso: abril de 2011
- SANCHES, T. M., 1999. Tartarugas marinhas. Disponível em www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/Áreas_Prioritárias/tartarugas.pdf. Acesso: janeiro de 2009.
- SFORZA, R & LEITE Jr., N.O., 2006. *Áreas de Exclusão Temporária para atividades de E&P de petróleo e gás e Guia de Licenciamento Ambiental da 8ª Rodada da ANP*. Informação Técnica No 01/2006 – Centro Tamar-Ibama.
- SILVEIRA, I. C. A.; SCHMIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J. D.; GODOI, S. S. & IKEDA, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. *Rev. Bras. Oceanogr.*, 48(2):171-183p.
- US Coast Guard, 2000. *Field Operations Guide - Incident Command System (ICS)*.

6. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O responsável técnico pela elaboração deste Plano de Emergência Individual está indicado a seguir:

Nome: Alexsander Wellington Nunes de Azevedo

Empresa: OGX Petróleo e Gás Ltda

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 209478

Assinatura: _____

Nome: Ana Cristina Barroso Santos

Empresa: AECOM do Brasil Ltda.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3698896

Assinatura: _____

Nome: Carlos Alberto Rodrigues de Camargo

Empresa: OGX Petróleo e Gás Ltda

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 198325

Assinatura: _____

Nome: Fabio Gomes de Azevedo

Empresa: OGX Petróleo e Gás Ltda

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 465129

Assinatura: _____

Nome: Jacyra das Flores Veloso

Empresa: AECOM do Brasil Ltda.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 1035193

Assinatura: _____

Nome: Mariana Contini Elias Ferreira

Empresa: AECOM do Brasil LTDA

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 1545631

Assinatura: _____

No **Anexo M** são apresentados os certificados de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades de Defesa Ambiental do responsável técnico pela elaboração deste Plano.

7. RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O responsável pela execução deste Plano de Emergência Individual é o Coordenador das Ações de Resposta.