

**ÍNDICE**

<b>I – INTRODUÇÃO</b>	<b>05</b>
I.1 – Ao Documento	05
I.2 – Ao Volume I	05
I.3 – Tabela de Correlação	05
<b>II – IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>08</b>
II.1 – Instalação	08
II.2 – Empresa Operadora da Instalação	08
II.3 – Representante Legal da Instalação	08
II.4 – Coordenador de Ações de Resposta	09
II.5 – Localização em Coordenadas Geográficas e Situação	09
II.6 – Descrição dos Acessos à Instalação	09
<b>III – CENÁRIOS ACIDENTAIS</b>	<b>10</b>
III.1 – Características da Instalação e Principais Operações Realizadas	10
III.2 – Identificação dos Riscos por Fonte	10
III.2.1 – Tanques e Equipamentos de Processo	10
III.2.2 – Dutos de Produção	13
III.2.3 – Operações de Transferência	14
III.2.4 – Outras Fontes Potenciais de Derramamento	15
III.3 – Hipóteses Acidentais	15
III.3.1 – Descarga de Pior Caso	17
III.4 – Análise de Vulnerabilidade	17
III.4.1 – Resultados das Simulações	19
III.4.2 – Análise de Sensibilidade Ambiental	27
III.4.3 – Áreas Ecologicamente Sensíveis	29
III.4.4 – Presença de Concentrações Humanas	32
III.4.5 – Rotas de Transporte Marítimo	32
III.4.5.1 – Principais Terminais Portuários	32
III.4.5.2 – Principais Rotas de Navegação	34
III.4.6 – Áreas de Importância Socioeconômica	34
III.4.6.1 – Tempo Mínimo de Chegada de Óleo Na Costa	35
III.4.7 – Qualidade Ambiental da Região Oceânica da Bacia de Campos e Áreas Costeiras Adjacentes	37
III.4.7.1 – Comunidades Biológicas	38
III.4.7.1.1 – Considerações a Respeito do Grau de Vulnerabilidade das Comunidades Biológicas	44
III.4.7.2 – Presença de Unidades de Conservação	46
<b>IV – INFORMAÇÃO E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA</b>	<b>47</b>
IV.1 – Estrutura Organizacional de Resposta – EOR	47
IV.2 – Sistema de Alerta a Derramamento de Óleo	53
IV.2.1 – Da Unidade Marítima	53
IV.2.1.1 – Alerta Visual	53
IV.2.1.2 – Alerta por instrumentos	53



IV.2.2 – Fora da Unidade Marítima	53
IV.3 – Comunicação do Incidente	53
IV.3.1 – Interna a Unidade Marítima	53
IV.3.2 – À Estrutura Organizacional de Resposta - EOR	54
IV.3.3 – Aos Órgãos Governamentais	55
IV.3.4 – A Imprensa	55
IV.4 – Equipamentos e Materiais de Resposta	55
IV.4.1 – Para Resposta a Derramamento de Óleo na Unidade Marítima	55
IV.4.2 – Para Resposta a Derramamento de Óleo no Mar	55
IV.5 – Procedimentos Operacionais de Resposta	56
IV.5.1 – Procedimento Interrupção da Descarga de Óleo	56
IV.5.2 – Procedimento para Monitoramento da Mancha	57
IV.5.3 – Procedimento para Contenção e Recolhimento do Óleo Derramado	57
IV.5.3.1 – Na Unidade Marítima	57
IV.5.3.2 – No Mar	57
IV.5.4 – Procedimento para Dispersão da Mancha de Óleo	57
IV.5.4.1 – Dispersão Mecânica	57
IV.5.4.2 – Dispersão Química	57
IV.5.5 – Procedimento de Proteção de Áreas Vulneráveis	57
IV.5.6 – Procedimento para Proteção das Populações	58
IV.5.7 – Procedimento para Limpeza das Área Atingidas	58
IV.5.8 – Procedimento de Proteção da Fauna	58
IV.5.9 – Procedimento de Coleta e Disposição dos Resíduos Gerados	58
IV.5.9.1 – Na Unidade Marítima	58
IV.5.9.2 – Fora da Unidade Marítima	58
IV.5.10 – Procedimento para Deslocamento dos Recursos	58
IV.5.11 – Procedimento para Coleta de Informações Relevantes	58
IV.5.12 – Procedimento para Registro das Ações de Resposta	59
IV.5.12.1 – Na Unidade Marítima	59
IV.5.12.2 – Fora da Unidade Marítima	59
<b>V – ENCERRAMENTO DAS AÇÕES</b>	<b>60</b>
V.1 – Na Unidade Marítima	60
V.1.1 – Critérios para Decisão Quanto ao Encerramento das Operações	60
V.1.2 – Procedimento para Desmobilização do Pessoal, Equipamentos e Materiais Empregados nas Ações de Resposta	60
V.1.3 – Procedimentos para Ações Suplementares	60
V.2 – Fora da Unidade Marítima	60
<b>VI – TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIO DE RESPOSTA</b>	<b>61</b>
VI.1 – Treinamento de Pessoal	61
VI.1.1 – Da Unidade Marítima	61
VI.1.2 – Fora da Unidade Marítima	61
VI.2 – Exercícios de Resposta	61
VI.2.1 – Na Unidade Marítima	61
VI.2.2 – Fora da Unidade Marítima	62



---

<b>VII – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS</b>	<b>63</b>
VII.1 – Responsáveis Técnicos pela Elaboração do Plano	63
VII.2 – Responsáveis Técnicos pela Implementação do Plano	63
<b>VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>64</b>

**ANEXOS**

Anexo I.1 – Mapas Plantas e desenhos da Unidade Marítima

Anexo I.2 – Justificativa Técnica

Anexo I.3 – Dimensionamento da Capacidade de Resposta

Anexo I.4 – Formulário de Registros das Ações.

Anexo I.5 – Resultados das Modelagens

Anexo I.6 – Mapa de Vulnerabilidade



## **I – INTRODUÇÃO**

### **I.1 – Ao Documento**

O presente documento constitui o Plano de Emergência Individual – PEI para Incidentes de Poluição por Óleo originados durante as atividades de produção da Unidade Marítima FPSO Fluminense, nos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos, cujo responsável legal é a Shell Brasil Petróleo Ltda.

Este documento é composto de dois volumes, descritos a seguir:

- Volume I – Informações e procedimentos internos a Unidade Marítima;
- Volume II – Informações e procedimentos externos a Unidade Marítima;

Este Plano foi elaborado com base nos requisitos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 398/2008.

### **I.2 – Ao Volume I**

Este volume é parte integrante do Plano de Emergência Individual – PEI da Unidade Marítima FPSO Fluminense e apresenta informações e procedimentos internos a Unidade Marítima para atendimento a incidentes de vazamento de óleo que possam ter como consequência a poluição marinha.

### **I.3 – Tabela de Correlação**

Conforme o Art. 5º, inciso § 2º da Resolução CONAMA nº 398/2008, a seguir estão as tabelas de correspondência entre a estrutura estabelecida no Anexo I, Anexo II e Anexo III da referida resolução e este Plano de Emergência para Vazamento de Óleo.



Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08	Plano de Emergência Individual – PEI FPSO Fluminense
1. Identificação da instalação	Item II
2. Cenários acidentais	Item III
3. Informações e procedimentos para resposta	Item IV
3.1. Sistemas de alerta de derramamento de óleo	Item IV.2
3.2. Comunicação do incidente	Item IV.3
3.3. Estrutura organizacional de resposta	Item IV.1
3.4. Equipamentos e materiais de resposta	Item IV.4
3.5. Procedimentos operacionais de resposta	Item IV.5
3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo	Item IV.5.1
3.5.2. Procedimentos para contenção do derramamento de óleo	Item IV.5.3
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis	Item IV.5.5
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado	Item IV.5.2
3.5.5. Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	Item IV.5.3
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado	Item IV.5.4
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	Item IV.5.7
3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados	Item IV.5.9
3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos	Item IV.5.10
3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	Item IV.5.11
3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta	Item IV.5.12
3.5.12. Procedimentos para proteção das populações	Item IV.5.6
3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna	Item IV.5.8
4. Encerramento das operações	Item V
5. Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias	Anexo I.1 e II.1
6. Anexos	



Anexo II da Resolução CONAMA n <sup>o</sup> 398/08	Plano de Emergência Individual – PEI FPSO Fluminense
1. Introdução	Item I
2. Identificação e avaliação dos riscos	
2.1. Identificação dos riscos por fonte	Item III.2
2.2. Hipóteses acidentais	Item III.3
2.2.1. Descarga de pior caso	Item III.3.1
3. Análise de vulnerabilidade	Item III.4
4. Treinamento de pessoal e exercícios de resposta	Item VI
5. Referências bibliográficas	Item VIII
6. Responsáveis técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual	Item VII.1
7. Responsáveis técnicos pela execução do Plano de Emergência Individual	Item VII.2

Anexo III da Resolução CONAMA n <sup>o</sup> 398/08	Plano de Emergência Individual – PEI FPSO Fluminense
1. Dimensionamento da capacidade de resposta	Anexo I.3
2. Capacidade de resposta	Anexo I.3
2.1. Barreiras flutuantes	Anexo I.3
2.2. Recolhedores	Anexo I.3
2.3. Dispersantes químicos	Anexo I.3
2.4. Dispersão mecânica	Anexo I.3
2.5. Armazenamento temporário	Anexo I.3
2.6. Absorventes	Item IV.4
3. Recursos materiais para plataformas	Item IV.4.1



## II – IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

### II.1 – Instalação

O FPSO Fluminense está localizado no Campo de Bijupirá & Salema, cuja concessão pertence à Shell Brasil Petroleo Ltda (80%, Operadora) e a Petrobras (20 %). O Quadro II.1-1 apresenta as informações referentes à Instalação.

#### QUADRO II.1-1 – Informações da Instalação

<b>Nome:</b> FPSO Fluminense		
<b>Endereço:</b> Ver item II.5		
<b>CEP:</b> Ver item II.5	<b>Tel:</b> (21) 3984-7400 Ramais: 2211 (Supervisor de ações de bordo), 2209 (Representante da Shell), 2261 (Sala de Rádio)	<b>Fax:</b> (21) 3984-7400, Ramal: 2266

### II.2 - Empresa Operadora da Instalação

O Quadro II.2-1 apresenta as informações referentes à empresa operadora da instalação.

#### QUADRO II.2-1 – Informações da Empresa Operadora da Instalação

<b>Nome:</b> MODEC Serviços de Petróleo do Brasil Ltda.		
<b>Endereço:</b> Rua S-3, nº 770, lote 21, quadra Y – Novo Cavaleiro – Macaé – RJ		
<b>CEP:</b> 27933-420	<b>Tel:</b> (22) 2105-2400	<b>Fax:</b> (22) 2105-2401

### II.3 - Representante Legal da Instalação

O Quadro II.3-1 apresenta as informações referentes ao responsável legal da instalação.

#### QUADRO II.3-1 – Informações do Representante Legal da Instalação

<b>Nome da Empresa:</b> Shell Brasil Petroleo Ltda		
<b>Nome do Representante Legal:</b> Richard Howe		
<b>Endereço:</b> Av. das Américas 4.200, Bloco 6, 4º andar - Barra da Tijuca / Rio de Janeiro		
<b>CEP:</b> 22640-102	<b>Tel:</b> (21) 3984-7442	<b>Fax:</b> (21) 3984-7262



## II.4 – Coordenador de Ações de Resposta

O Quadro II.4-1 apresenta as informações referentes ao Coordenador de Ações de Resposta.

### QUADRO II.4-1 – Informações do Coordenador de Ações de Resposta

<b>Nome do Coordenador de Ações de Resposta:</b> Richard Howe		
<b>Endereço:</b> Av. das Américas 4.200, Bloco 6, 4º andar - Barra da Tijuca / Rio de Janeiro		
<b>CEP:</b> 22640-102	<b>Tel:</b> (21) 3984-7442	<b>Fax:</b> (21) 3984-7262

## II.5 - Localização em Coordenadas Geográficas e Situação

O FPSO Fluminense opera nos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos, ancorado em local com aproximadamente 790 metros de lâmina d'água, sendo o ponto mais próximo da costa o município de Armação dos Búzios, no estado do Rio de Janeiro, a 148 km de distância. O Quadro II.5-1 Apresenta suas coordenadas geográficas.

### QUADRO II.5-1 – Coordenadas Geográficas (SAD 69)

<b>Instalação</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
FPSO Fluminense	22° 38' 23" S	40° 25' 48" W

## II.6 - Descrição dos Acessos à Instalação

O acesso ao FPSO Fluminense é feito por meio de helicópteros a partir do aeroporto de Macaé, ou através de embarcações a partir da VOL, em Vila Velha, ES, ou da Brasco, no Rio de Janeiro, RJ. Relacionamos, no Quadro II.6-1, as distâncias e tempos de deslocamento a partir dos pontos de acesso.

### QUADRO II.6-1 – Acesso A Instalação

<b>Ponto de referência</b>	<b>Distância</b>	<b>Tempo de deslocamento (hh:mm)</b>	<b>Meio de transporte</b>
VOL	141 mn	14:30 *	Embarcação
Nitshore	164 mn	16:30 *	Embarcação
Aeroporto de Macaé	77 mn	00:53 **	Helicóptero

\* Considerando velocidade de 10 nós

\*\* Considerando a velocidade de 100 nós



### III – CENÁRIOS ACIDENTAIS

#### III.1 – Características da Instalação e Principais Operações Realizadas

O Projeto Bijupirá & Salema utiliza uma embarcação que conjuga atividades de produção dos fluidos do reservatório, de processamento primário da produção, de estocagem de óleo e de transferência de óleo e gás para unidades receptoras. Este tipo de embarcação é chamada de Unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Óleo (em inglês, *Floating, Production, Storage and Offloading Unit - FPSO*). No Quadro III.1-1 são apresentadas as principais características do FPSO Fluminense:

##### QUADRO III.1-1 – Características da Instalação

Características	Descrição
Nome	FPSO Fluminense
Tipo	Petroleiro Convertido
Bandeira	Bahamas
Ancoragem	9 pontos de ancoragem c/ configuração 3 X 3
Comprimento	390 m
Boca	60 m
Pontal	28,32 m
Peso Leve	356.400 t
Capacidade Total dos Tanques de óleo em geral	224.528 m <sup>3</sup>
Capacidade de Estocagem de Petróleo nos Tanques Centrais	215.469 m <sup>3</sup>
Guindaste de Convés	15 t @ 12 m
Guindaste de Provisão	5 t @ 10 m
Heliponto	Para Helicópteros do porte do Sikorsky S61N
Geradores	4 X Gerador - Turbina 8 MW 2 x Gerador Diesel 1250 KW
Capacidade de Produção	Processamento de Óleo - 11.130 m <sup>3</sup> /dia Injeção de Água - 14.628 m <sup>3</sup> /dia Tratamento de Gás - 2.123.763 m <sup>3</sup> /dia Tratamento de Água Produzida - 7.950 m <sup>3</sup> /dia
Consumo Médio Aproximado	Gás-combustível – 24.676.109 m <sup>3</sup> Óleo Diesel – 1.120 t
Alojamento	60 pessoas a bordo em operação normal

#### III.2 – Identificação dos Riscos por Fonte

##### III.2.1 – Tanques e Equipamentos de Processo

O Quadro III.2.1-1 apresenta os tanques e equipamentos de processo com respectivos volumes.


**QUADRO III.2.1-1 – Tanques e Equipamentos de Processo**

Identificação	Tipo	Produto	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Capacidade Contenção Secundária (m <sup>3</sup> )	Data e Causa de Incidentes Anteriores
Tanque 1C	Tanque de armazenamento	Petróleo	15.604	NA	Sem Ocorrência
Tanque 2C	Tanque de armazenamento	Petróleo	47.052	NA	Sem Ocorrência
Tanque 3C	Tanque de armazenamento	Petróleo	11.754	NA	Sem Ocorrência
Tanque 4C	Tanque de armazenamento	Petróleo	23.520	NA	Sem Ocorrência
Tanque 5C	Tanque de armazenamento	Petróleo	23.520	NA	Sem Ocorrência
Tanque 6C	Tanque de armazenamento	Petróleo	35.286	NA	Sem Ocorrência
Tanque 7C	Tanque de armazenamento	Petróleo	35.286	NA	Sem Ocorrência
Tanque 8C	Tanque de armazenamento	Petróleo	23.447	NA	Sem Ocorrência
Tanque de óleo combustível S	Tanque de armazenamento	Óleo Combustível	4.022	NA	Sem Ocorrência
Tanque de óleo combustível P	Tanque de armazenamento	Óleo Combustível	4.022	NA	Sem Ocorrência
Tanque de óleo combustível de serviço	Tanque de armazenamento	Óleo Combustível	563,1	NA	Sem Ocorrência
Tanque de diesel	Tanque de armazenamento	Diesel	358,6	NA	Sem Ocorrência
Tanque de estocagem	Tanque de	Óleo Lubrificante	32,3	NA	Sem Ocorrência



Identificação	Tipo	Produto	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Capacidade Contenção Secundária (m <sup>3</sup> )	Data e Causa de Incidentes Anteriores
de óleo lubrificante	armazenamento				
Tanque de serviço de óleo lubrificante	Tanque de armazenamento	Óleo Lubrificante	32,3	NA	Sem Ocorrência
Tanque de óleo lubrificante usado	Tanque de armazenamento	Óleo Lubrificante	28,7	NA	Sem Ocorrência
Separador de produção	Equipamento de processo	Petróleo	56,5	NA	Sem Ocorrência
Separador de pressão intermediária com aquecedores	Equipamento de processo	Petróleo	66,8	NA	Sem Ocorrência
Estação de tratamento eletrostático	Equipamento de processo	Petróleo	117,3	NA	Sem Ocorrência
COT's	Equipamento de processo	Petróleo	42	NA	Sem Ocorrência
FGC – trem A, B	Equipamento de processo	Petróleo	0,2	NA	Sem Ocorrência
BGC – trem A, B, C	Equipamento de processo	Petróleo	3	NA	Sem Ocorrência
Sistema de gás combustível	Equipamento de processo	Fração Residual de Petróleo	0,1	NA	Sem Ocorrência
Queimador de alta pressão	Equipamento de processo	Fração Residual de Petróleo	6,2	NA	Sem Ocorrência
Queimador de baixa pressão	Equipamento de processo	Fração Residual de Petróleo	1,9	NA	Sem Ocorrência



### **III.2.2 – Dutos de Produção**

O Quadro III.2.2-1 apresenta os dutos da Unidade Marítima com respectivas características.



### QUADRO III.2.2-1 – Dutos de Produção da Unidade Marítima

Identificação	Diâmetro (in)	Produto	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Temperatura (°C)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Data e Causa de Incidentes Anteriores
Linha 1 de transferência de produção submarina (Manifold 1 até o FPSO)	1730 m flowline de 8" + 1088 m riser de 8"	Petróleo	43,25	73,4	22,90	Sem Ocorrência
Linha 2 de transferência de produção submarina (Manifold 1 até o FPSO)	1745 m flowline de 8" + 1091 m riser de 8"	Petróleo	43,95	68,1	16,40	Sem Ocorrência
Linha 1 de transferência de produção submarina (Manifold 2 até o FPSO)	1785 m flowline de 8" + 1094 m riser de 8"	Petróleo	48,10	75,2	30,60	Sem Ocorrência
Linha 2 de transferência de produção submarina (Manifold 2 até o FPSO)	1787 m flowline de 8" + 1095 m riser de 8"	Petróleo	49,96	76,3	34,60	Sem Ocorrência
Linha 1 de transferência de produção submarina (Manifold SA até o FPSO)	2340 m flowline de 6" + 1099 m riser de 6"	Petróleo	58,63	79,1	38,10	Sem Ocorrência
Linha 2 de transferência de produção submarina (Manifold SA até o FPSO)	2329 m flowline de 6" + 1099 m riser de 6"	Petróleo	36,91	76,40	55,00	Sem Ocorrência

### III.2.3 – Operações de Transferência

O Quadro III.2.3-1 apresenta as operações de transferência com respectivas características.

### QUADRO III.2.3-1 – Operações de Transferência

Tipo de Operação	Produto	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)	Data e Causa de Incidentes Anteriores
Recebimento	Diesel	125	Sem Ocorrência
Alivio	Petróleo	4.800	21/08/07 – 1,5 Lt – dano em mangote de "offloading"



### III.2.4 – Outras Fontes Potenciais de Derramamento

O Quadro III.2.4-1 apresenta as outras fontes potenciais de derramamento com respectivas características.

**QUADRO III.2.4-1 – Outras Fontes Potenciais De Derramamento**

Fonte	Produto	Volume (m <sup>3</sup> em 30 dias)	Data e Causa de Incidentes Anteriores
Descontrole de poço	Petróleo	97.298,1	Sem Ocorrência

Segue, no Anexo I.1, o arranjo geral do FPSO, seu plano de capacidades, planta de sistema de drenagem e o mapa de arranjo submarino.

### III.3 – Hipóteses Acidentais

A partir da identificação das fontes potenciais listadas no item III.2 e da Análise Preliminar de Perigos – APP da instalação, são relacionadas, no Quadro III.3-1, as hipóteses acidentais que podem resultar em vazamento de óleo para o mar.

Vale ressaltar que o comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteorológicas e oceanográficas presentes quando do evento acidental.



**QUADRO III.3-1 – Hipóteses Acidentais**

Item	Hipótese Acidental	Causa	Produto	Regime de Derramamento	Volume Derramado (m <sup>3</sup> )
1	62, 73.	Vazamento de vasos, tanques, dutos, válvulas e outros acessórios	Petróleo ou diesel	Contínuo	até 1
2	72.	Ruptura de vasos, dutos, válvulas e outros acessórios	Petróleo ou diesel	Instantâneo	até 1
3	01, 05, 26, 28, 75, 79, 80, 81.	Vazamento de vasos, tanques, dutos, mangotes, risers de produção, válvulas e outros acessórios	Petróleo ou diesel	Contínuo	até 8
4	74.	Ruptura de vasos, dutos, válvulas e outros acessórios	Petróleo ou diesel	Instantâneo	até 8
5	02, 27, 29, 59.	Ruptura de risers de produção, tanques, vasos, dutos.	Petróleo ou diesel	Instantâneo	entre 8 a 200
6	99, 100.	Abalroamento na embarcação supridora de diesel, rompimento de tanques, mangotes e vasos	Petróleo ou diesel	Instantâneo	entre 8 a 200
7	82, 88, 89, 90, 94.	Explosão em tanques ou vasos, Abalroamento no FPSO, rompimento de mangotes ou risers de produção, afundamento do FPSO	Petróleo	Instantâneo	acima de 200
8	06.	Descontrole do Poço	Petróleo	Contínuo em 30 dias	acima de 200

Com relação às condições meteoceanográficas na região dos Campos de Bijupirá e Salema, o regime de ventos é predominantemente de NE, apresentando componente paralela à costa apontando de NE para SW. No inverno, são mais freqüentes e intensas as inversões no sentido do vento, devido à passagem de sistemas frontais com intensificação dos ventos de quadrante Sul.

No período de janeiro a março, os ventos mais freqüentes são de NE (32,3%) e os ventos com velocidade média máxima (8,2 m/s) são de N. Dos ventos amostrados neste período, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 11,0 m/s. No período de julho a setembro, os ventos mais freqüentes são de NE (19,2%) e com velocidade média máxima de 6,9 m/s. Dos ventos amostrados neste período, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 10,0 m/s. As intensidades máximas chegam a 13,4 m/s (de NNE), de janeiro a março; e 11,6 m/s (de NNE e ENE), de julho a setembro.



Com relação à análise de ondas para a região, tem-se que para a situação de bom tempo, com ventos de NE, as ondas mais freqüentes têm altura entre 0,5 a 1 m e períodos na faixa de 4 a 5 segundos. As maiores alturas individuais de ondas têm valores entre 5 e 6 m com períodos entre 6 e 9 segundos, respectivamente. Nas situações extremas, caracterizadas como mau tempo, com ventos de SW, cerca de 40% das ondas observadas têm alturas entre 1 e 2 m.

A circulação oceânica na Bacia de Campos é determinada pela composição da passagem de frentes e do fluxo estabelecido pela Corrente do Brasil, preponderante na região. Algumas regiões sobre o talude continental podem apresentar velocidades de corrente superiores a 1,0 m/s.

A distribuição superficial de temperatura da água do mar, na área mais distante da costa na Bacia de Campos, no período de verão, varia, aproximadamente, entre 22 e 28 °C. Para o período de inverno, varia entre 18 e 24 °C.

### III.3.1 – Descarga de Pior Caso

A hipótese acidental de pior caso é o afundamento do FPSO, onde poderá haver o vazamento do óleo de seus tanques de armazenamento, vasos e linhas a bordo e equipamentos da produção. Desta maneira o volume de descarga calculado é 225.009 m<sup>3</sup>.

Segue, no Anexo I.2, a justificativa técnica para adoção deste volume como descarga de pior caso.

### III.4 – Análise de Vulnerabilidade

A análise da vulnerabilidade ambiental da Bacia de Campos considerou o vazamento de óleo a partir do FPSO Fluminense, operando nos campos de Bijupirá & Salema, nas coordenadas geográficas apresentadas na Tabela III.4-1. Foram considerados critérios referentes a sensibilidade ambiental, os quais foram correlacionados com a probabilidade de alcance de óleo, obtida por meio de simulação probabilística de derrame de óleo.

**TABELA III.4-1 – Localização do FPSO Fluminense**

Unidade de Produção	Latitude	Longitude	Lamina d'água (m)
FPSO Fluminense	22° 38' 23" S	040° 25' 48" W	792

As simulações consideraram a variabilidade das forçantes ambientais através da variação das condições meteorológicas e oceanográficas, divididas em duas estações do ano principais, verão e inverno (ver Tabela III.4-2).



Os volumes utilizados nas simulações foram definidos segundo a Resolução CONAMA nº398/08 (Brasil, 2008):

- a. Pequeno: 8 m<sup>3</sup>;
- b. Médio: 200 m<sup>3</sup>;
- c. Pior caso: 225.009 m<sup>3</sup>.

Observa-se que o volume de pior caso considerou a soma do volume total de óleo armazenado em tanques (224.528,0 m<sup>3</sup>) com o inventário estimado de tubulações e equipamentos de processo a bordo (481,1 m<sup>3</sup>).

Deve-se ressaltar que em todas as simulações realizadas (pequeno, médio e volume de pior caso), considerou-se o vazamento de todo o óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação. As simulações acompanharam o deslocamento da mancha de óleo por 30 dias.

**TABELA III.4-2 – Principais cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames do óleo para o FPSO Fluminense.**

Cenário	Produto	Volume (m <sup>3</sup> )	Estação	Simulação
FPSO-F_VER_8_30D	Bijupirá/Salema	8	Verão	30 dias
FPSO-F_VER_200_30D	Bijupirá/Salema	200	Verão	
FPSO-F_VER_VPC_30D	Bijupirá/Salema	225.009	Verão	
FPSO-F_INV_8_30D	Bijupirá/Salema	8	Inverno	30 dias
FPSO-F_INV_200_30D	Bijupirá/Salema	200	Inverno	
FPSO-F_INV_VPC_30D	Bijupirá/Salema	225.009	Inverno	

Com base nas informações disponíveis para a área em estudo, foram realizadas simulações com óleo cru, aqui denominado Bijupirá/Salema. As características deste produto são descritas na Tabela III.4-3.

**TABELA III.4-3 - Características do óleo tipo Bijupirá/Salema.**

Parâmetro	Valor
Nome do óleo	Bijupirá/Salema
API	28,79
Densidade	0,8823 g/cm <sup>3</sup>
Viscosidade dinâmica a 25°C	31,46 cP
Tensão Superficial	30,0 din/cm
Conteúdo máximo de água	1%
Ponto de ebulição inicial	400 k
Gradiente da curva de evaporação	620
Constante de evaporação A	7,5
Constante de evaporação B	11,9

#### III.4.1 - Resultados das Simulações

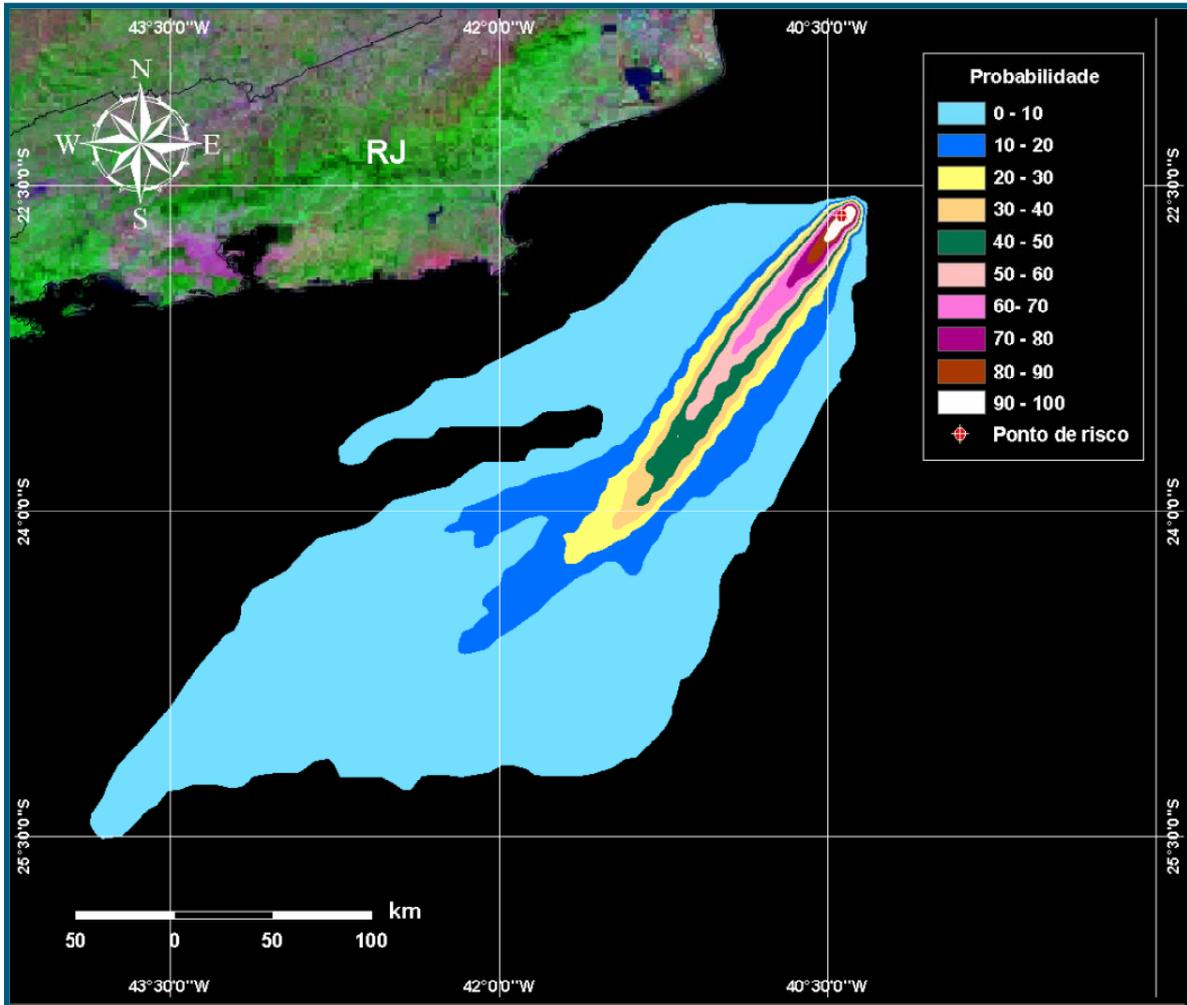
A seguir são apresentados, nas Figuras III.4.1-1 a III.4.1-7, os contornos de probabilidade da presença de óleo na água e na costa, além dos volumes médios e máximos por quilômetro de costa, para os cenários de acidentes a partir do FPSO Fluminense, ocorrendo durante os meses de verão e inverno.

São apresentados nesta Análise de Vulnerabilidade os resultados considerados significativos em termos de deslocamento da mancha de óleo, ou seja, os cenários de derrame de 200 m<sup>3</sup> e 225.009 m<sup>3</sup> (pior caso). Para maiores detalhes pode ser consultado o relatório completo do estudo de modelagem, apresentado no Anexo I-5.

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%.

Os resultados das simulações mostram que a probabilidade de toque de óleo na costa, para os cenários de verão, é nula (ver Figuras III.4.1-1 e III.4.1-2). Com relação aos cenários de inverno, observa-se que a probabilidade de toque na costa engloba uma área que se estende por cerca de 243 km no Estado do Rio de Janeiro, desde o município de São João da Barra até Saquarema (ver Figuras III.4.1-3 e III.4.1-4). Observa-se ainda que os municípios de Armação de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo apresentam as maiores probabilidades de toque na costa, entre 10-20% (cenário de inverno - ver Figura III.4.1-5).

**CENÁRIO DE VERÃO – 200m<sup>3</sup>**



**FIGURA III.4.1-1 - Cenário FPSO-F\_VER\_200\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.**

CENÁRIO DE VERÃO – VPC (225.009 m<sup>3</sup>)

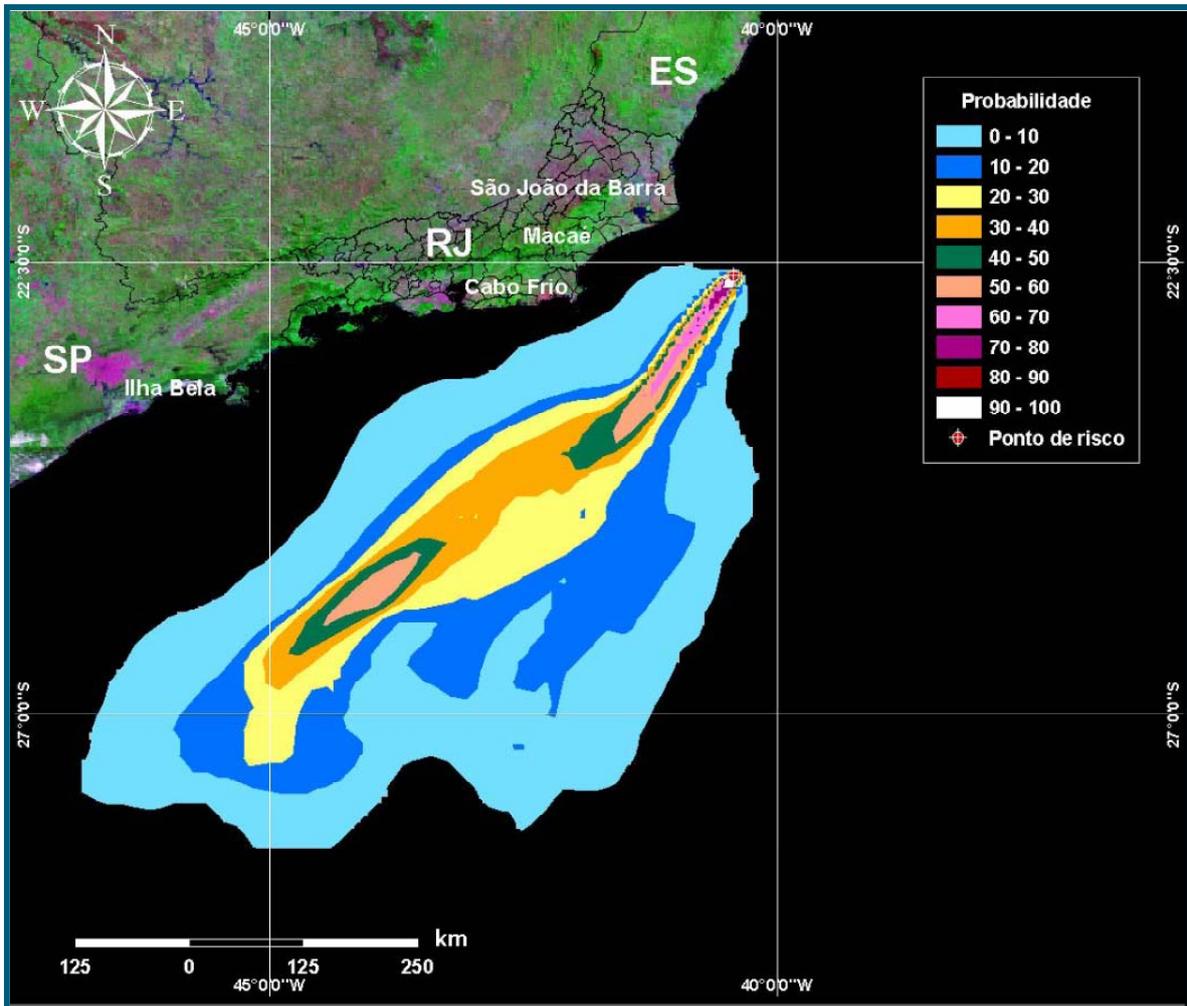


FIGURA III.4.1-2 - Cenário FPSO-F\_VER\_VPC\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 225.009,1 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.

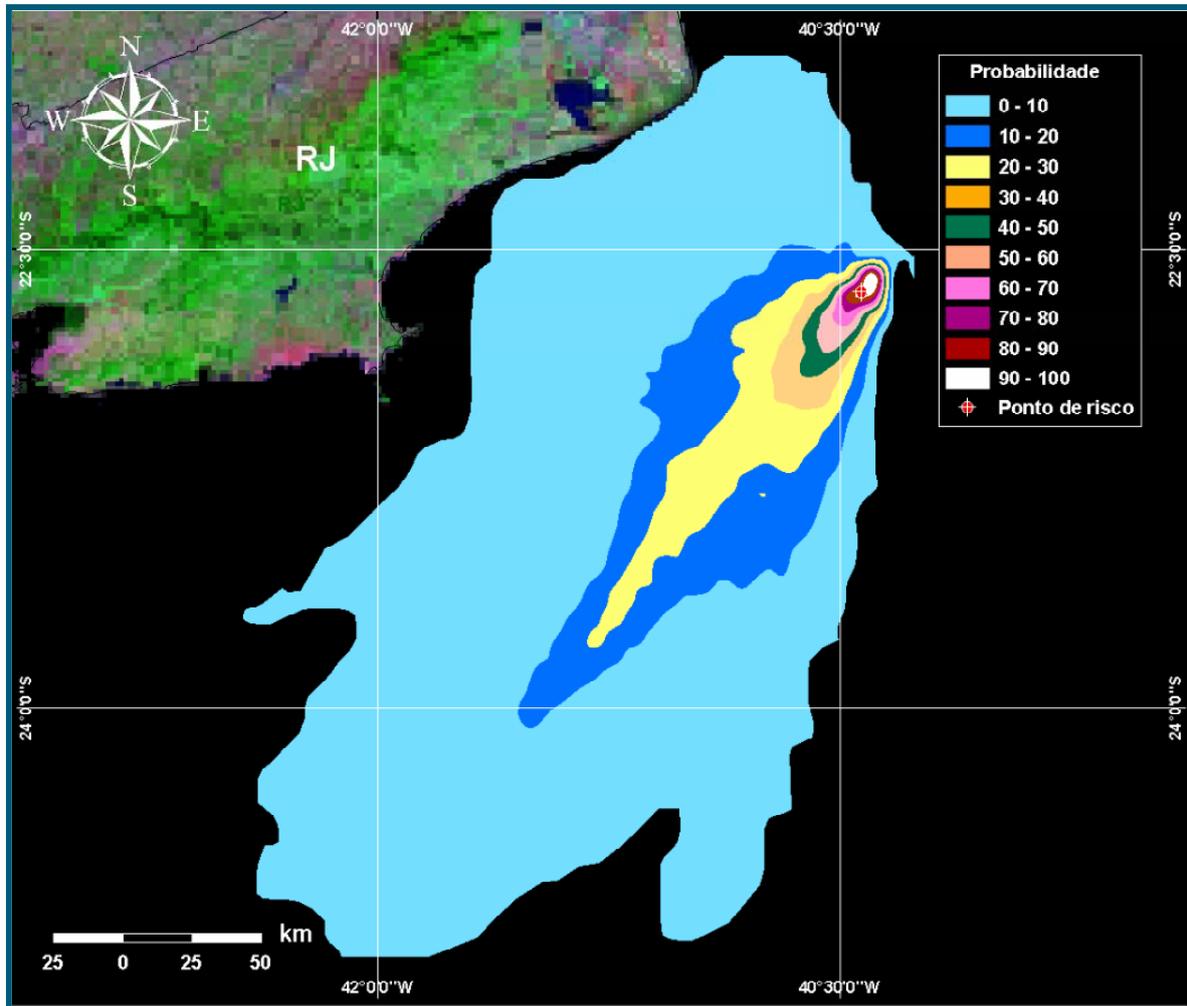
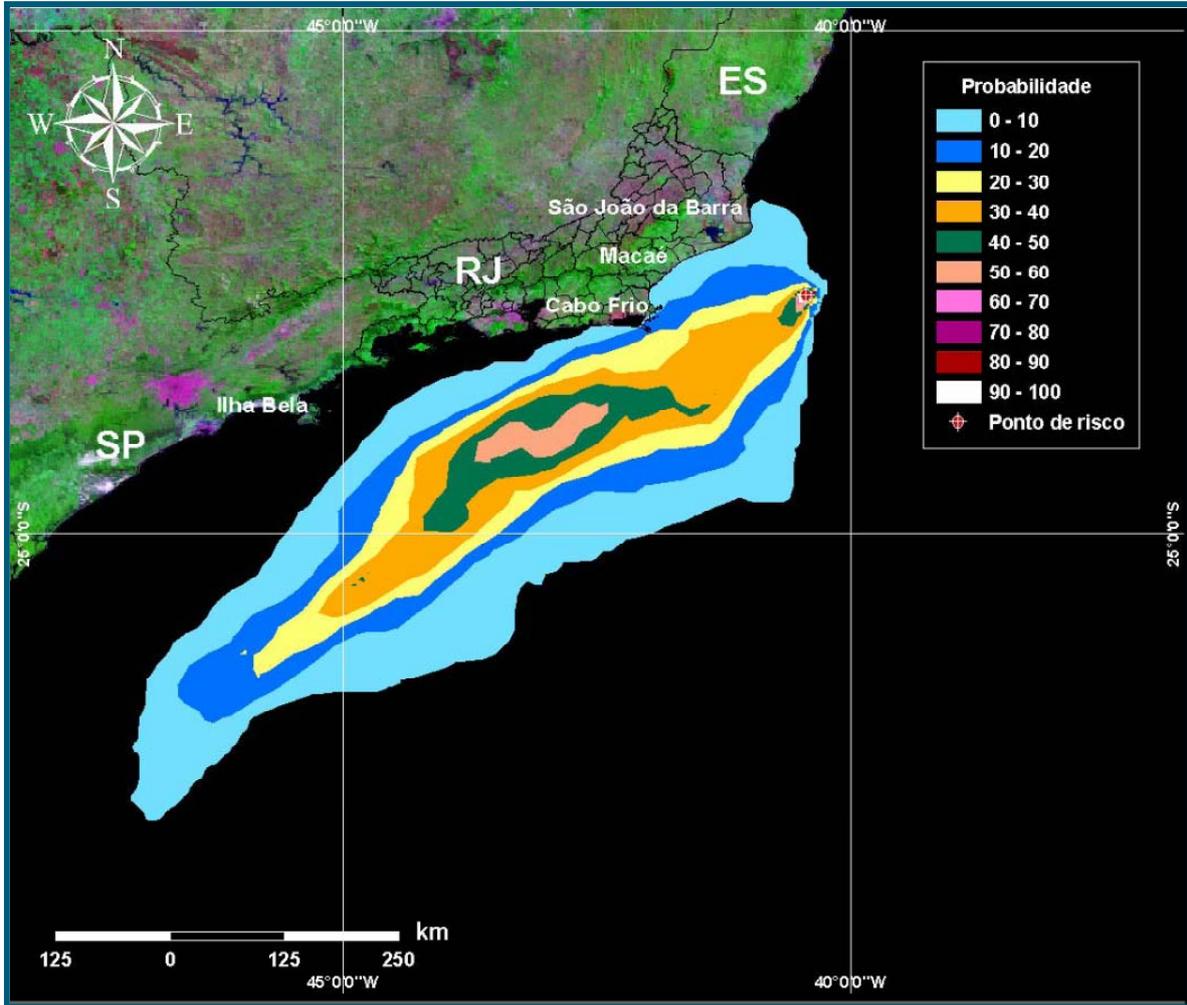
CENÁRIO DE INVERNO – 200m<sup>3</sup>

FIGURA III.4.1-3- Cenário FPSO-F\_INV\_200\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.

**CENÁRIO DE INVERNO – VPC (225.009 m<sup>3</sup>)**



**FIGURA III.4.1-4 - Cenário FPSO-F\_INV\_VPC\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 225.009,1 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.**

PROBABILIDADE DE TOQUE NA COSTA – INVERNO – VPC (225.009 m<sup>3</sup>)

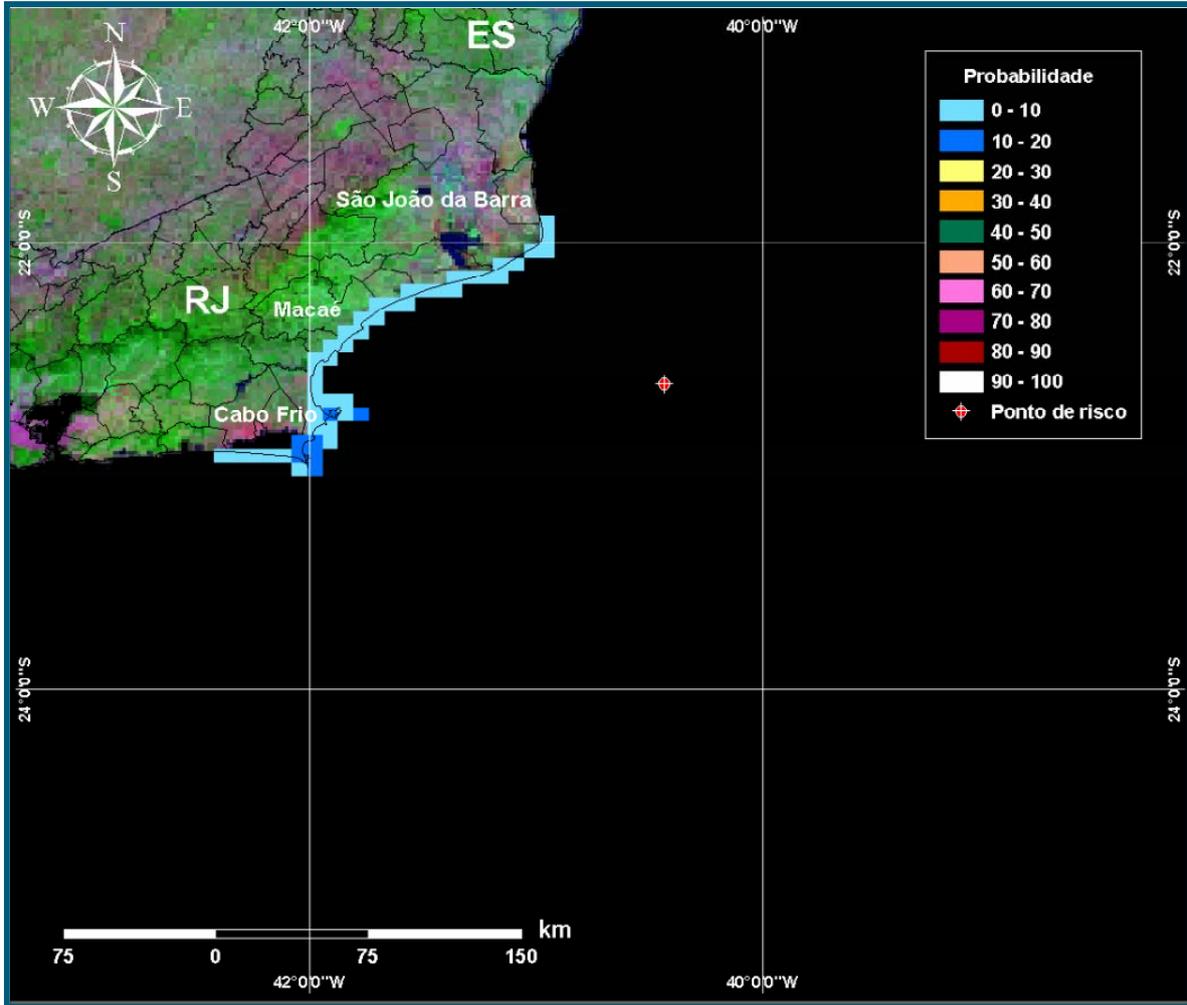
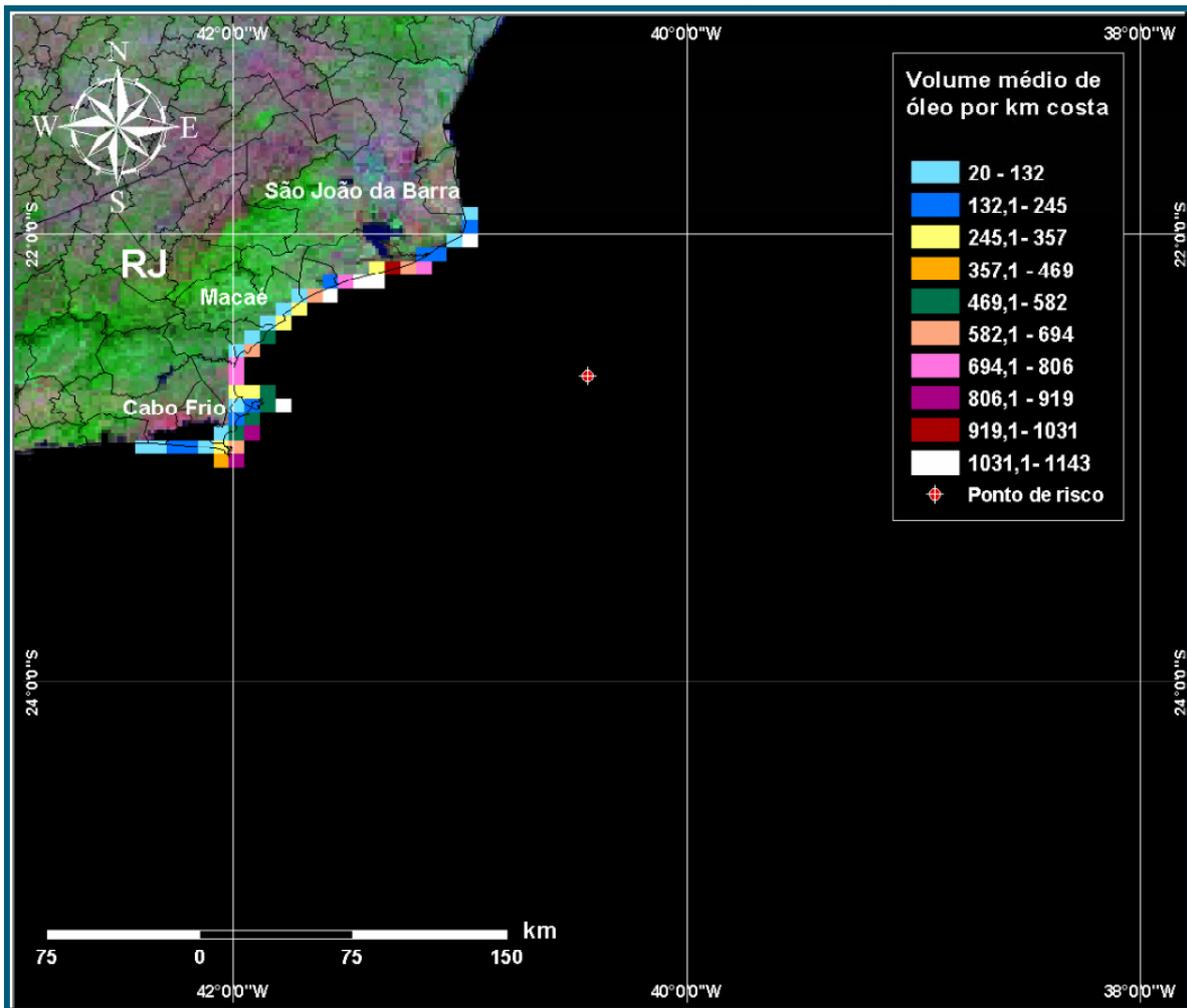


FIGURA III.4.1-5 - Cenário FPSO-F\_INV\_PIORCASO\_30D\_SHORE. Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 225.009,1 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.

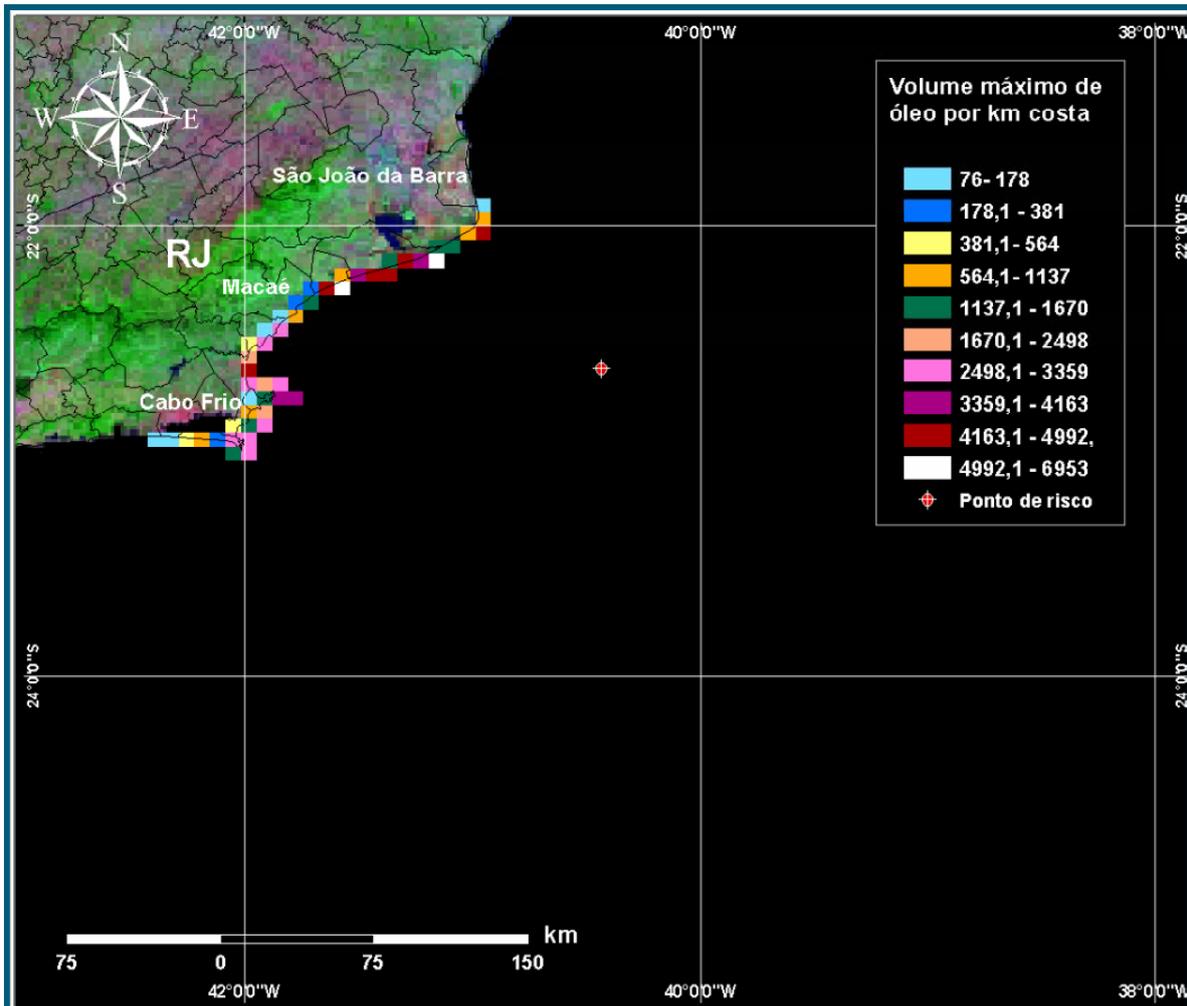
Com relação ao volume médio de óleo por quilômetro de costa atingida, verifica-se que este apresenta os maiores valores, 1.031 a 1.143 m<sup>3</sup>, próximo ao município de Quissamã (RJ). Com relação ao volume máximo, verifica-se que este apresenta os maiores valores, 4.992 a 6.953 m<sup>3</sup>, próximo aos municípios de Armação de Búzios e Quissamã, ambos localizados no Estado do Rio de Janeiro (ver Figuras III.4.1-6 e III.4.1-7).

**VOLUME MÉDIO DE ÓLEO NA COSTA – INVERNO – VPC (225.009 m<sup>3</sup>)**



**FIGURA III.4.1-6 - Cenário FPSO-F\_INV\_PIORCASO\_30D\_OLEOMED. Volume médio de óleo por km de costa para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 225.009,1 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.**

**VOLUME MÁXIMO DE ÓLEO NA COSTA – INVERNO – VPC (225.009 m<sup>3</sup>)**



**FIGURA III.4.1-7 - Cenário FPSO-F\_INV\_PIORCASO\_30D\_OLEOMAX. Volume máximo de óleo por km de costa para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Fluminense, Campos de Bijupirá e Salema, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 225.009,1 m<sup>3</sup> após 30 dias de simulação.**

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Para essas simulações foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram o menor tempo para o primeiro toque do óleo na costa. No que diz respeito ao cenário de verão, como esta situação não ocorreu, considerou-se como cenário crítico a menor distância entre a mancha de óleo e a costa, ou seja, 14 km. Em ambos os cenários, foram considerados vazamentos instantâneos de 225.009 m<sup>3</sup>, simulados por 30 dias.

Através da Tabela III.4.1-1, observa-se que o menor tempo decorrido para a chegada de óleo à costa é de aproximadamente 105 horas, e que o mesmo ocorre junto ao município de Arraial do Cabo. O volume final de óleo associado que atinge a costa é de aproximadamente 31.098 m<sup>3</sup>.



**TABELA III.4.1-1 - Resumo do cenário determinístico crítico de inverno para o FPSO Fluminense.**

<b>Cenários</b>	<b>Volume de óleo que chega à costa (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Tempo para o óleo chegar à costa (horas)</b>
<b>FPSO-F_VPC_30D</b>	31.098	105

**III.4.2 - Análise de Sensibilidade Ambiental**

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

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 III.4.2-1 seguir.

**TABELA III.4.2-1 - Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental (HABTEC, 2005).**

<b>SENSIBILIDADE</b>	<b>PROBABILIDADE</b>		
	<b>Baixa (0 – 30%)</b>	<b>Média (30 – 70%)</b>	<b>Alta (&gt; 70%)</b>
<b>Baixa</b>	Baixa	Baixa	Média
<b>Média</b>	Média	Média	Alta
<b>Alta</b>	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 pela NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) desenvolvida por MICHEL & DAHLIN (1993) e adaptada ao litoral brasileiro por ARAÚJO *et al.* (2001), a qual classifica a sensibilidade costeira conforme Tabela III.4.2-2 apresentada a seguir, cuja representação é reconhecida internacionalmente.



**TABELA III.4.2-2 - Esquema de cores para a classificação em ordem crescente da sensibilidade ambiental costeira (ARAÚJO *et al.*, 2001).**

1		Costões rochosos lisos; falésias em rochas sedimentares; estruturas artificiais lisas;
2		Terraço rochoso liso ou substrato de declividade média, exposto;
3		Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas;
4		Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, expostas;
5		Praias mistas de cascalho e areia; plataforma de abrasão; superfície irregular ou recoberta de vegetação;
6		Praias de cascalho; depósito de tálus; enrocamentos; plataforma rec. conc. later. ou bioc.
7		Planície de maré arenosa exposta; terraço de baixa-mar exposto;
8		Encosta de rocha lisa abrigada; encosta de rocha não lisa abrigada; enrocamentos;
9		Planície de maré arenosa/lamosa abrigada; terraço de baixa-mar lamoso abrigado;
10		Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

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 de animais e plantas 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 III.4.2-3).

**TABELA III.4.2-3 – Índice de Sensibilidade Ambiental**

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



### III.4.3 - 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 do FPSO Fluminense na Bacia de Campos, observa-se que a probabilidade de toque da mancha nos ecossistemas costeiros é BAIXA (< 30%) para toda a região compreendida entre os municípios de São João da Barra e Saquarema (Ver Tabela III.4.3-1).

Pela análise do Mapa de Vulnerabilidade (Anexo I-6) observa-se que, de forma geral, no litoral do Estado do Rio de Janeiro predominam ambientes com grau de sensibilidade 3 (praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas), os quais apresentam BAIXA vulnerabilidade devido ao BAIXO grau de probabilidade de toque da mancha, ou seja, inferior a 30%.

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. Podem existir também efeitos indiretos já que esta vegetação de restingas é responsável pela fixação de dunas e serve de alimentação e abrigo para espécies animais terrestres. Imbutindo-se ainda outros critérios na forma de classificação, como a importância cênica e a qualidade ambiental para o turismo, a região pode ser classificada como de MÁXIMA sensibilidade e MÉDIA vulnerabilidade.

Ressalta-se ainda, que em toda essa 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) e MÉDIA vulnerabilidade. Tais ambientes ocorrem ao longo das margens fluviais, planícies de maré, de inundação dos rios, restingas e as 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.

Devido a sua grande importância ecológica e social, os manguezais destacam-se entre os ecossistemas a serem priorizados, apesar de ter sido classificado como de MÉDIA vulnerabilidade. O Estado do Rio de Janeiro possui importantes áreas de manguezais, destacando-se na área de estudo a foz dos rios Itabapoana (entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo), Paraíba do Sul, Una, das Ostras, São João, dentre outras regiões.

A Tabela III.4.3-1 apresenta um resumo com as principais informações referentes à: (i) sensibilidade; (ii) vulnerabilidade e; (iii) tempo de toque da mancha de óleo considerando o cenário de pior caso (VPC), durante o inverno, na região costeira adjacente aos Campos de Bijupirá & Salema. Procurou-se dar prioridade as áreas onde se encontram os municípios e principais UC's possivelmente impactados pela mancha de óleo (ver Tabela III.4.3-1).



Deve-se ressaltar que para o cenário de pior caso (VPC) durante o verão, assim como para os demais cenários de inverno e verão, ou seja, 200 e 8 m<sup>3</sup>, a probabilidade de toque na costa é nula, sendo, por conseguinte, também nula a vulnerabilidade.



TABELA III.4.3-1 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos ecossistemas costeiros em caso de descarga de pior caso nos meses de inverno.

Municípios-RJ	PROBABILIDADE DE TOQUE DE ÓLEO NA COSTA DO MUNICÍPIO	TEMPO DE TOQUE DE ÓLEO NA COSTA DO MUNICÍPIO	ISL NA COSTA DO MUNICÍPIO	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EXISTENTES NO MUNICÍPIO	ISL (UC'S)	PROBABILIDADE DE TOQUE DE ÓLEO NA COSTA (UC'S)	TEMPO DE TOQUE DE ÓLEO NA COSTA (UC'S)
São João da Barra	0 a 10 %	105 (horas)	3  8 4  1	NÃO EXISTE UC			
Campos do Goytacazes	0 a 10 %	105 (horas)	3  1 4	APA ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	1	0 a 10 %	105 (horas)
Quissamã	0 a 10 %	105 (horas)	3 4	PARQUE NACIONAL RESTINGA DE JURUBATIBA	3 4	0 a 10 %	105 (horas)
Carapebus	0 a 10 %	117 (horas)					117 (horas)
Macaé	0 a 10 %	124 (horas)	1  3 1  4	NÃO EXISTE UC			
Rio das Ostras	0 a 10 %	128 (horas)	1  3	ARIE ITAPEBUSSUS APA - LAGOA DE IRIRI	1 3 3	0 a 10 %	128 (horas)
Casimiro de Abreu	0 a 10 %	148 (horas)	1  3	NÃO EXISTE UC			
Cabo Frio	10 a 20 %	145 (horas)	1  3 9  1	PARQUE MUNICIPAL CABO FRIO RESERVA ECOLÓGICA ILHA DO FAROL	3 1 1	10 a 20 %	145 (horas)
Armação de Buzios	10 a 20 %	123 (horas)	9  1 3	APA - AZEDA E AZEDINHA	9  1 3	10 a 20 %	123 (horas)
Arraial do Cabo	10 a 20 %	146 (horas)	9  1 3	RESERVA EXTRATIVISTA DE ARRAIAL DO CABO RESERVA BIOLÓGICA ILHA DO CABO FRIO RESERVA ECOLÓGICA DE MASSAMBABA	1 3	10 a 20 %	146 (horas)
Araruama	0 a 10 %	429 (horas)	3	APA DE MASSAMBABA	3	0 a 10 %	429 (horas)
Saquarema	0 a 10 %	450 (horas)	3  4	RESERVA ECOLÓGICA DE JACAREPIÁ	3	0 a 10 %	450 (horas)



### **III.4.4 - 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.

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.

Na região costeira, considera-se como de MÉDIA vulnerabilidade ambiental as aglomerações urbanas localizadas entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Araruama. Destacam-se neste contexto os municípios de Armação de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo que apresentaram as maiores probabilidades de toque na costa, entre 10-20%.

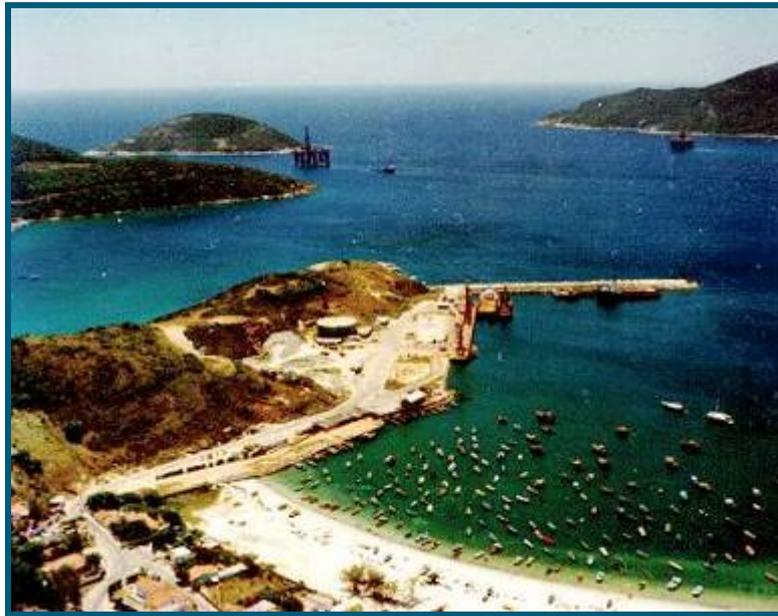
### **III.4.5 - Rotas de Transporte Marítimo**

A seguir são apresentados os principais terminais portuários localizados na região sudeste e que contribuem significativamente com o tráfego de embarcações na área com probabilidade de óleo na água.

São apresentadas também 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.

#### **III.4.5.1 - Principais Terminais Portuários**

Destacam-se como principais portos com potencial para serem atingidos pela mancha de óleo quando esta toca a região costeira, o Porto do Forno, localizado em Arraial do Cabo (RJ) (ver Figura III.4.5.1-1), o Pier de Imbetiba, de propriedade da Petrobras, localizado no município de Macaé (RJ) (vide Figura III.4.5.1-2) e os portos de desembarques do pescado nesta região, a saber: Farol de S.Tomé, Macaé, Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação de Búzios.



**FIGURA III.4.5.1-1 – Vista aérea do Porto do Forno – Arraial do Cabo/RJ**



**FIGURA III.4.5.1-2 – Vista aérea do Terminal de Imbetiba, em Macaé, utilizado pela Petrobras.**

Ressalta-se, no entanto, que os principais terminais portuários existentes nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, os quais são citados a seguir, contribuem significativamente para o tráfego de embarcações na área marítima com maior probabilidade de alcance da mancha de óleo.

O Estado do Espírito Santo possui um dos maiores complexos portuários da América Latina, sendo responsável por 25% das mercadorias que entram e saem do Brasil e por 12% da receita cambial nacional. Dentre os principais terminais portuários destacam-se: (i) o Complexo Portuário de Vitória, administrado pela CODESA (Companhia Docas do Espírito Santo); (ii) o Porto de Tubarão; (iii) o Porto de Praia Mole; (iv) O



Terminal Especializado de Barra do Riacho (PORTOCEL); e (v) o Terminal Privativo de uso Misto de Ponta de Ubu.

Com relação ao complexo portuário do Estado do Rio de Janeiro, destaca-se: (i) o Porto do Rio de Janeiro, administrado pela CDRJ (Companhia Docas do Rio de Janeiro); (ii) o Complexo Portuário de Sepetiba; o (iii) Porto do Forno (Ver figura III.4.5.1-1); e o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), localizado no município de Macaé.

Com relação ao Estado de São Paulo, destaca-se o Porto de São Sebastião.

### **III.4.5.2 - Principais Rotas de Navegação**

Com base nas informações apresentadas, pode-se considerar como intenso o tráfego de navios na área com probabilidade de presença de óleo. Entretanto, de acordo com a metodologia adotada, observa-se: (i) para as rotas de navios, a sensibilidade é BAIXA, uma vez que a embarcação poderá desviar dos locais com presença de óleo através de uma alteração na sua rota. A probabilidade, por sua vez, é ALTA, logo a vulnerabilidade é MÉDIA; (ii) no que diz respeito aos terminais portuários, a sensibilidade é MÉDIA e a probabilidade BAIXA, resultando em MÉDIA vulnerabilidade. Deste modo, observa-se que tanto para as rotas quanto para os portos, a vulnerabilidade apresenta-se como MÉDIA.

Segundo informações da praticagem do Espírito Santo, a movimentação média nos portos do Espírito Santo é de aproximadamente 190 navios por mês. 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 embarcações de apoio (supply boats), entre os sítios de exploração e produção (E&P) e os portos localizados na região costeira.

Os portos do Estado do Rio de Janeiro também contribuem significativamente para o tráfego de embarcações na área do empreendimento, devido à expressiva atividade petrolífera e ao transporte de cargas. A rota localizada entre o Terminal de Imbetiba e as Unidades de Produção em atividade, contabiliza aproximadamente 91 embarcações sob contrato.

Atualmente, 12 navios aliviadores escoam a produção da Bacia de Campos, com uma média de 25 navios por mês chegando ao Porto de São Sebastião, que descarregam mais de 16 milhões de barris de petróleo, correspondendo a cerca de 90% do volume de óleo movimentado no porto.

### **III.4.6 - Áreas de Importância Socioeconômica**

Sob o aspecto socioeconômico ressalta-se a importância de toda a faixa costeira com probabilidade de toque, ou seja, a área compreendida entre os municípios de São João da Barra e Saquarema no Estado do Rio de Janeiro. Estes municípios caracterizam-se pela importância das atividades pesqueira e turística na geração de emprego e renda, cuja sustentabilidade está fortemente vinculada a preservação dos recursos naturais existentes na região.



Quanto ao turismo, no Estado do Rio de Janeiro este apresenta expressão nacional e internacional, influenciada pela riqueza e beleza natural de que dispõe especialmente no eixo Cabo Frio – Rio das Ostras.

De acordo com as simulações realizadas, no caso da ocorrência de um derramamento acidental de óleo dessa magnitude, as áreas passíveis de serem afetadas incluem as regiões de maior concentração turística do Estado do Rio de Janeiro.

Desta forma, as áreas com potencial turístico e passíveis de serem atingidas pela mancha de óleo (área com probabilidade de toque), são consideradas como de ALTA sensibilidade ambiental, BAIXA probabilidade, e MÉDIA vulnerabilidade.

No que diz respeito a atividade pesqueira tradicional, desenvolvida na região costeira do Rio de Janeiro, 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.

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 (HABTEC, 2005).

Neste caso, as áreas mais vulneráveis seriam aquelas com maior probabilidade de alcance da mancha. Em relação à pesca artesanal, que se utiliza de linha de fundo e rede, e atua a uma profundidade de no máximo 100 metros, os resultados da simulação conferem MÉDIA vulnerabilidade (ALTA sensibilidade e BAIXA probabilidade) para a modalidade na região costeira que se estende do município de São João da Barra até Saquarema.

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 MÉDIA vulnerabilidade (MÉDIA probabilidade e MÉDIA sensibilidade) para o litoral Estado do Rio de Janeiro.

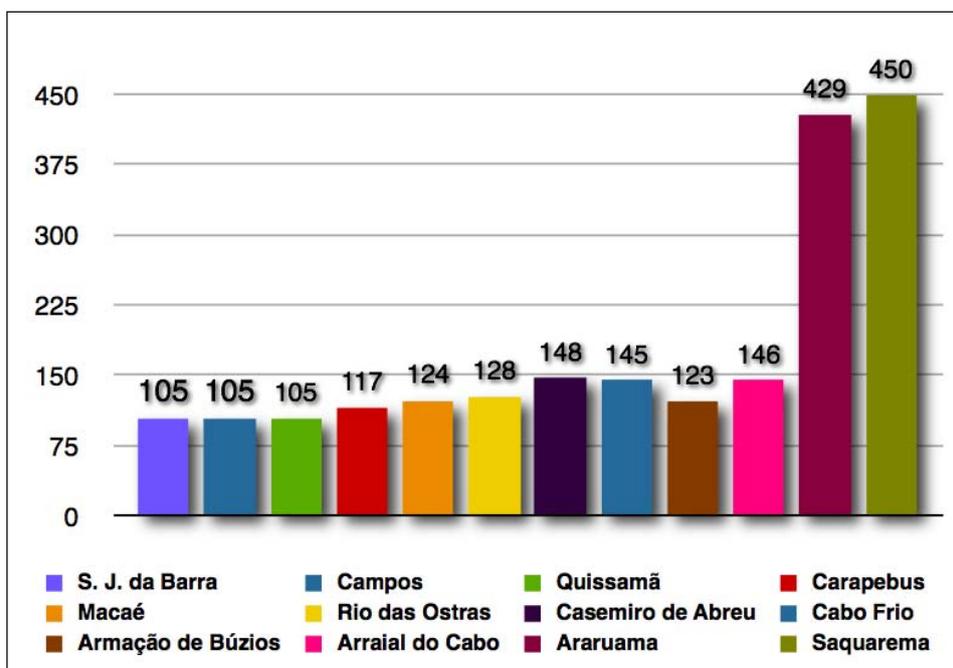
#### **III.4.6.1 - Tempo Mínimo de Chegada de Óleo Na Costa**

A seguir são apresentadas informações referentes ao tempo mínimo que a mancha de óleo leva para tocar a linha de costa. Este tempo diz respeito ao toque naqueles municípios com probabilidade de toque, para os cenários de inverno e derrame de pior caso (225.009 m<sup>3</sup>) (ver Tabela III.4.6.1-1 e Figura III.4.6.1-1).



**TABELA III.4.6.1-1 – Tempo de chegada da mancha de óleo nos municípios com probabilidade de toque em horas - cenários de derrame de óleo de inverno nos Campos de Bijupirá e Salema.**

Nome do município	Probabilidade (%)	Tempo mínimo de toque (horas)
São João da Barra	0-10	105
Campos dos Goytacazes	0-10	105
Quissamã	0-10	105
Carapebus	0-10	117
Macaé	0-10	124
Rio das Ostras	0-10	128
Casemiro de Abreu	0-10	148
Cabo Frio	10-20	145
Armação dos Búzios	10-20	123
Arraial do Cabo	10-20	146
Araruama	0-10	429
Saquarema	0-10	450



**FIGURA III.4.6.1-1 – Tempo de chegada da mancha de óleo nos municípios com probabilidade de toque em horas - cenários de derrame de óleo de inverno nos Campos de Bijupirá e Salema.**

### III.4.7 - Qualidade Ambiental da Região Oceânica da Bacia de Campos e Áreas Costeiras Adjacentes

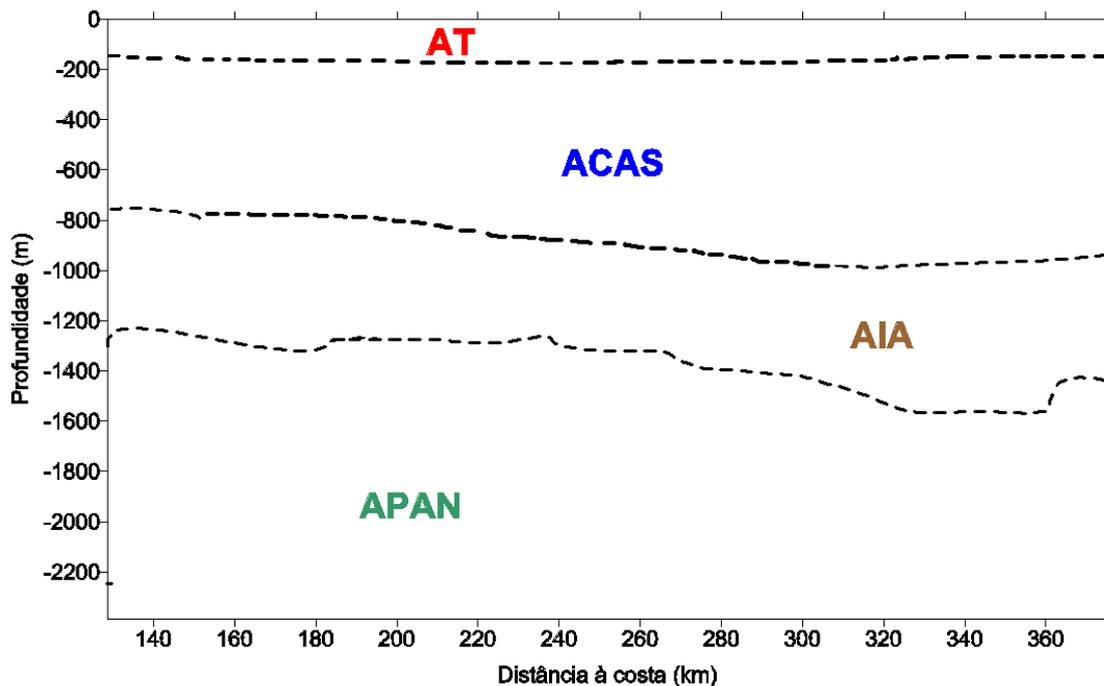
Considerando que em caso de derrame de óleo no mar, poderão ser atingidos tanto o ambiente oceânico quanto o costeiro da Bacia de Campos, são apresentadas a seguir informações quanto a qualidade ambiental desta área.

A Bacia de Campos encontra-se entre dois pontos de inflexão da linha de costa e, por conseguinte, da plataforma continental, estendendo-se no meio do talude (vide Figura III.4.7-1). Esta situação geográfica sujeita a área a grande variabilidade hidrodinâmica, tanto vertical (ressurgência/subsidência) quanto horizontalmente, através de variações no núcleo da Corrente do Brasil, que domina na região.



**FIGURA III.4.7-1 - Região da Bacia de Campos (Fonte: CARDOSO JÚNIOR, 2004)**

Segundo as informações contidas em FRAGOSO (2004), a coluna d'água encontrada na região de estudo é formada por uma sucessão de massas d'água, conforme apresentado na Figura III.4.7-2. A Água Tropical (AT) flui para sul sobre a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), cuja influência chega aos 500 metros de profundidade. Abaixo da ACAS observa-se o fluxo para noroeste da Água Intermediária Antártica (AIA) gerada no Oceano Austral. Sob a AIA, encontra-se a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), formada no Hemisfério Norte, e que se desloca para sul acompanhando a Cordilheira Meso-Oceânica.



**FIGURA III.4.7-2 - Seções verticais de massas d'água na região da Bacia do Espírito Santo (Fonte: CEPEMAR, 2004<sup>b</sup>).**

Com relação ao sistema de correntes, a área de estudo está sob influência da Corrente do Brasil (CB). A partir da latitude de 20°S, a CB adquire caráter meandrante e se intensifica. Lima apud Fragoso (2004) estimou o transporte de volume em torno de  $5,5 \pm 2,6$  Sv (1 Sverdrup:  $106 \text{ m}^3/\text{s}$  ou  $0,001 \text{ km}^3/\text{s}$ ), para a região do Cabo de São Tomé (22°S), concordando com as estimativas de PETERSON & STRAMMA (1991).

A velocidade da CB em superfície ao largo de Cabo Frio é em torno de 0,5 m/s e o transporte é da ordem de 9 Sv (SIGNORINI apud FRAGOSO, 2004), sendo que mais da metade do fluxo é confinado aos primeiros 200 metros de coluna d'água (SILVEIRA *et al.* apud FRAGOSO, 2004). Ao sul de Cabo Frio, a CB se intensifica a uma taxa de 5% a cada 100 km (GORDON & GREEENGROVE apud FRAGOSO, 2004).

Abaixo de 25°S, AT, ACAS, AIA e APAN fluem na direção do Pólo Sul (SILVEIRA *et al.*, 2000).

### III.4.7.1 - 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 Bacia de Campos. Os principais elementos do meio natural vulneráveis a um incidente desta natureza são descritos a seguir, com base no Mapa de Vulnerabilidade (Anexo I.6).

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



A seguir serão apresentadas informações a respeito dos principais grupos de organismos presentes na área de estudo.

## Quelônios

No Norte do Estado do Rio de Janeiro, entre os municípios de Macaé e São Francisco do Itabapoana foram registradas áreas de desova da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Tanto no Estado do Rio de Janeiro quanto no Estado do Espírito Santo, estas espécies são monitoradas pela equipe do Projeto TAMAR que possui bases de apoio nas proximidades dos locais de desova.



**FIGURA III.4.7.1-1 - *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda).**

Portanto, as áreas com probabilidade de presença de óleo em caso de derrame (oceânicas e costeiras) se caracterizam como de extrema importância biológica para a fauna de quelônios, pelo registrado das rotas migratórias na região oceânica e das áreas de alimentação e desova na região costeira.

## Invertebrados Marinhos

Com relação aos invertebrados marinhos, a maioria das espécies de invertebrados encontradas nas regiões estuarina e costeira do Estado do Rio de Janeiro - como a ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*), o sururu (*Perna perna*) e o caranguejo-do-mangue ou uçá (*Ucides cordatus*) - é fonte de renda de grande parte da comunidade de pescadores. Outras espécies comerciais importantes, e encontradas na região, são o caranguejo-guaïamu (*Cardisoma guanhumi*) e os siris (*Callinectes danae* e *Callinectes ornatus*).



**FIGURA III.4.7.1-2 - *Ucides cordatus*.**

### **Espécies Vegetais Associadas a Manguezais**

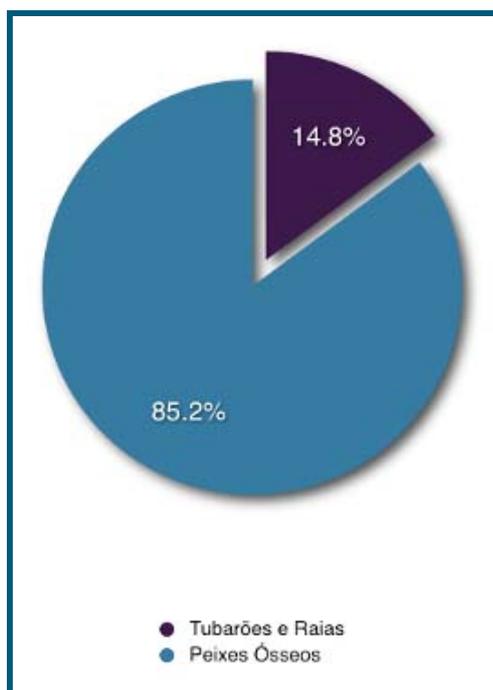
Nos manguezais do litoral do Estado do Rio de Janeiro ressalta-se a presença das seguintes espécies vegetais: mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e mangue siriúba ou orelha de burro (*A. germinans*), além do mangue de botão (*Conocarpus erectus*), da grama doce (*Paspalum vaginatum*), da beldroega (*Sesuvium portulacastrum*), do capotiraguá (*Philoxerus portulacoides*), da *Salicornia gaudichaudiana*, da grama da praia (*Sporobolus virginicus*), dentre outras.



**FIGURA III.4.7.1-3 - *Rhizophora mangle***

## Peixes

A ictiofauna da área com probabilidade de presença de óleo em caso de derrame apresenta um grande número de espécies características das regiões tropicais costeiras. Foi registrado um total de 566 espécies de peixes, distribuídas em 148 famílias, sendo 83 espécies (14,8%) de tubarões e raias (Condriichthyes), contidas em 25 famílias (15,9%), e 483 espécies (85,2%) de peixes ósseos (Actinopterygii), dispostas em 123 famílias (83,1%) (CEPEMAR, 2004d), conforme Figura III.4.7.1-4. Algumas destas estão relacionadas em listas de espécies ameaçadas e na maioria dos casos são elasmobrânquios, cuja estratégia do ciclo de vida, com baixa fecundidade e alta longevidade, é sensível à pressão pesqueira.



**FIGURA III.4.7.1-4 - Distribuição das espécies de peixes.**

Na Bacia de Campos, dentre as famílias identificadas, destacam-se as seguintes espécies comercialmente importantes: Anchoveta, Linguado, Agulhão, Batata, Xixarro-pintado, Xixarro, Solha, Xerelete, Peixe-galo, Pampo-verdadeiro, Sardinha-verdadeira, Dourado, Manjuba, Abrótea, Carapeba, Cioba, Merluza, Peruá, Parati, Trilha, Tainha, Enchova (vide Figura III.4.7.1-5), Pescadinha, Corvina, Albacora, Cavalinha, Garoupa, Baiacu, Peixe-espada e Cabrinha.



**FIGURA III.4.7.1-5 - Enchova**

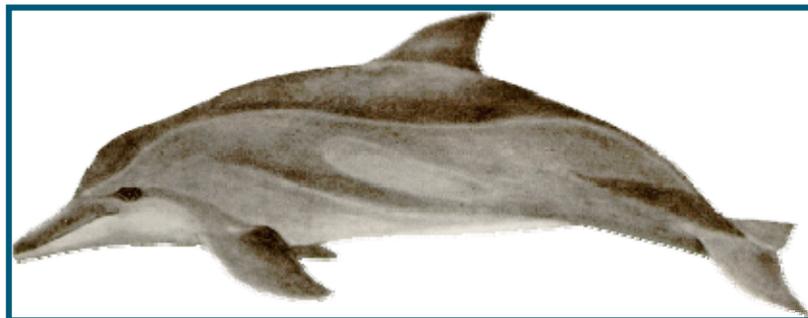
## Aves Marinhas

Nesta região encontra-se ainda uma grande variedade de aves como o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hyrundinacea*), a coruja-buraqueira (*Athena cunicularia*), o albatroz-de-sobrancelha (*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*).

## Cetáceos

Ainda destacando os elementos atuantes na sensibilidade ambiental, é sabido que a região é utilizada por pelo menos 23 espécies de cetáceos. Espécies de hábitos preponderantemente 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: o boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) (Figura III.4.7.1-6) e a franciscana (*Pontoporia blainvillei*). Por serem espécies costeiras, interagem freqüentemente com atividades humanas.



**FIGURA III.4.7.1-6 - Sotalia fluviatilis**

Estas interações ameaçam a conservação das espécies (*S. fluviatilis*, e *P. blainvillei*) e estão presentes nas seguintes atividades: (i) pesca; (ii) molestamentos causados pelo crescente aumento do trânsito de embarcações; (iii) degradação e poluição dos ambientes costeiros por despejos de poluentes. Observa-se ainda, que as espécies (*S. fluviatilis*, e *P. blainvillei*) alimentam-se de peixes costeiros de pequeno porte e lulas, o que significa que podem sofrer, de maneira indireta, os impactos sobre a pesca ou relacionados à poluição costeira, devido ao potencial declínio dos recursos alimentares.

Dentre os mysticetos, 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 as espécies merecem especial atenção, uma vez que tiveram suas populações extremamente reduzidas durante as últimas décadas. Na Bacia de Campos, 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.

## Plâncton

Na Bacia de Campos ocorre o 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.. A realização de coletas de organismos em áreas profundas tem aumentado em muito o número de espécies descritas para a região. Campanhas realizadas próximo ao Campo de Roncador evidenciaram a presença de 89 novas citações de espécies de fitoplâncton para a região da Bacia de Campos.

Com relação à comunidade zooplancônica, esta é representada por um grande número de taxa e baixa densidade, refletindo as características oligotróficas do ambiente pelágico. Os copépodes foram o grupo taxonômico mais representado, especialmente pelas espécies *Corycaeus giesbrechti*, *Farranula gracilis*, *Clausocalanus furcatus* e *Macrosetella gracilis*. Apendiculárias, quetognatos e cladóceras também foram constantes em todos os levantamentos realizados na Bacia. A região apresentou, também, uma forte contribuição de larvas de decápodes.

Assim como o zooplâncton, a região oceânica apresentou uma baixa densidade de ovos e larvas de peixes (ictioplâncton), mas com uma contribuição importante para a ecologia do ambiente pelágico. A espécie *Mauroliticus muleri* foi a responsável pelas maiores densidades. Esses organismos representam um importante recurso nas regiões oceânicas. Outros taxa encontrados foram as famílias *Engraulidae* (manjubas), *Clupeidae* (sardinhas), *Scaridae* e *Gobiidae*. Larvas mesopelágicas também estiveram presentes e, entre elas, a família *Myctophidae* que durante o dia está distribuída na faixa de 300 e 2.000 m, mas durante a noite migra até a camada d'água superficial. Esta migração representa um importante fluxo para a disponibilidade de alimento nas camadas mais profundas.

## Bentos

As comunidades bentônicas de substrato móvel da plataforma continental da Bacia de Campos apresentam variações que estão relacionadas ao tipo de substrato (Consolidado e Não Consolidado) e profundidade onde ocorrem.

Estas comunidades encontram-se representada principalmente pelas espécies de *Donax hanleyanus*, *Ocypode quadrata*, *Tivella mactroides*, *Calinectes sapidus*, *Uca leptodactyla*, *Balanus amphitrite* (para litorais não consolidados); e *Enteromorpha clathratha*, *Ulva lactuca*, *Polycladida* spp., *Chaetomorpha* aérea, *Coscinasterias tenuispina*, *Ophioderma* apressa (para litorais consolidados).



### **III.4.7.1.1 - 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 probabilidade de toque de óleo na costa (0 a 20%) confere uma MÉDIA vulnerabilidade para as comunidades biológicas costeiras.

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

A seguir é apresentada uma tabela com os principais organismos costeiros encontrados nos ambientes que compõem a região costeira e adjacências com probabilidade de toque de óleo.



**TABELA III.4.7.1.1-1 – Principais organismos encontrados nos ambientes que compõem a região costeira com probabilidade de toque de óleo.**

AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ORGANISMOS	ESPÉCIES		
SISTEMA COSTEIRO	<b>Infralitoral</b>				
		Fundos marinhos situados entre o nível mais baixo das marés de sizígia e a isóbata de 20 m.	<b>Zoobentos</b>		
			Cnidários Anelídeos Moluscos Crustáceos Equinodermos	<i>Ectopleura warreni</i> , <i>Actiniaria</i> spp., <i>Sphenotrochus auritus</i> <i>Marphysa mortenseni</i> , <i>Glycera convoluta</i> <i>Olivella minuta</i> , <i>Macoma brevifrons</i> <i>Callinectes ornatus</i> , <i>Hexapanopeus paulensis</i> <i>Hemipholis elongata</i> , <i>Astropecten brasiliensis</i>	
	<b>Litorais Não Consolidados</b>				
	Praias	Feição mais característica de litorais não-consolidados na área de estudo.	<b>Zoobentos</b>	Anelídeos Moluscos Artrópodes	<i>Scolecopsis squamata</i> , <i>Hemipodus olivieri</i> <i>Donax hanleyanus</i> , <i>Donax gemmula</i> , <i>Tivella mactroides</i> <i>Tholozodium rhombofrontalis</i> , <i>Ocypode quadrata</i>
	Planícies e Terraços de Baixa-Mar	Ocorrem em regiões entre marés e abrigadas. Regiões associadas a fozes de rios, estuários, baías, lagoas costeiras e praias dissipativas.	<b>Vegetais superiores</b>	<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia schaueriana</i>	
			<b>Vegetais inferiores</b>	<i>Rhizoclonium</i> spp., <i>Catenella repens</i> , <i>Bostrychia radicans</i>	
			<b>Zoobentos</b>	Crustáceos Moluscos	<i>Calinectes sapidus</i> , <i>Uca leptodactyla</i> , <i>Balanus amphitrite</i> <i>Mytella charruana</i> , <i>Crassostrea rhizophorae</i>
	Lagoas Costeiras	Ambientes com particularidades marcantes, bastante distintos devido à influência do oceano. Esta influência é diretamente relacionada à forma como se processa a comunicação da lagoa com mar.	<b>Zoobentos</b>	Anelídeos Moluscos Artrópodes	Classe Hyrudinea <i>Heleobia australis</i> Ordem Copepoda
	<b>Litorais Consolidados</b>				
Costões Rochosos	As costas rochosas apresentam feições que variam do tipo de rocha e do grau de exposição ao oceano aberto.	<b>Bentos</b>	Fitobentos Clorofíceas Feofíceas Rodofíceas	<i>Enteromorpha clathrata</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Ulva fasciata</i> , <i>Chaetomorpha aerea</i> <i>Sargassum</i> spp., <i>Padina gymnospora</i> , <i>Dictyota</i> spp., <i>Lobophora variegata</i> , <i>Dictyopteris</i> spp. <i>Galaxaura</i> spp., Ceramiales, <i>Gracilaria</i> spp., <i>Hypnea musciformis</i>	
		Zoobentos Cnidários Platelmintos Anelídeos Moluscos Artrópodes Equinodermos	<i>Ectopleura dumortieri</i> <i>Polycladida</i> spp. <i>Halosydnella brasiliensis</i> , <i>Arabella</i> sp. <i>Colisella subrugosa</i> , <i>Anachis veleda</i> , <i>Cerithium atratum</i> <i>Alpheus estuariensis</i> , <i>Synalpheus fritzmuelleri</i> <i>Coscinasterias tenuispina</i> , <i>Ophioderma apressa</i>		
SISTEMA OCEÂNICO	<b>Ambientes Consolidados e Não Consolidados</b>				
	Mares e Oceanos	Caracterizado por apresentar pequenas variações de temperatura e salinidade, em comparação ao ambiente costeiro. Fortemente influenciados por ondas e correntes.	<b>Plâncton</b>		
			<b>Fitoplâncton</b>	Diatomáceas	<i>Actinopterychus</i> spp., <i>Amphora</i> spp., <i>Asterionella japonica</i>
			<b>Zooplâncton</b>	Copépodos	<i>Corycaeus giesbrechti</i> , <i>Farranula gracilis</i> , <i>Clausocalanus furcatus</i>
			<b>Cetáceos</b>		<i>Sotalia fluviatilis</i> , <i>Pontoporia blainvillei</i> , <i>Megaptera novaeangliae</i>
			<b>Quelônios</b>		<i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i>
			<b>Peixes</b>	Demersais Pelágicos	<i>E. marginatus</i> , <i>Ocyurus chrysurus</i> , <i>M. hubbsi</i> <i>S. brasiliensis</i> , <i>T. albacarras</i> , <i>C. hippurus</i>
			<b>Cefalópodes</b>		<i>Loligo plei</i> , <i>Octopus vulgaris</i>
			<b>Crustáceos</b>		<i>Penaeus paulensis</i> , <i>Penaeus brasiliensis</i> , <i>Penaeus schmidtii</i>
			<b>Aves</b>		<i>Diomedea melanophrys</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sterna</i> spp.



### III.4.7.2 - Presença de Unidades de Conservação

Dentro da área possível de ser atingida por derramamento de óleo (cenário de pior caso para o inverno) decorrente de atividade de produção do FPSO Fluminense na Bacia de Campos, foram identificadas 12 Unidades de Conservação entre a região costeira e a isóbata de 50 metros de profundidade (Ver Tabela III.4.3-1).

Os ecossistemas protegidos por Unidades de Conservação, localizados nas regiões costeiras atingidas pela mancha de óleo, foram considerados com MÉDIO grau de vulnerabilidade. Isto se deve ao fato de as Unidades de Conservação se localizarem em regiões com BAIXA probabilidade de toque de óleo, e apresentarem ALTA sensibilidade ambiental.

A título ilustrativo apresenta-se a seguir algumas informações sobre as principais Unidades de Conservação (UC) encontradas na área com probabilidade de toque.

Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: Este parque é uma das mais importantes áreas de restingas do Estado do Rio de Janeiro, considerado um ecossistema com características únicas. Com 14.860 hectares, ocupa uma faixa de orla de 44 km ao longo dos municípios de Macaé, Quissamã e Carapebus. 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, araquá, 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.

Reserva Extrativista (RESEX) Marinha de Arraial do Cabo/RJ: implantada em 1997, tem por objetivo proteger os pescadores tradicionais da região. A alta piscosidade local é atribuída ao fenômeno denominado de ressurgência, caracterizado pela elevação de águas profundas que trazem consigo um grande número de nutrientes, aumentando a disponibilidade de alimento para as espécies da fauna marinha.

Maiores detalhes a respeito da probabilidade e do tempo de toque da mancha de óleo sobre as áreas onde se encontram as UC's, podem ser obtidos na Tabela III.4.3-1, no Mapa de Vulnerabilidade (ver Anexo I.6) e no relatório de modelagem de transporte e dispersão de óleo no mar (ver Anexo I.5).



---

## **IV – INFORMAÇÃO E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA**

### **IV.1 – Estrutura Organizacional de Resposta – EOR**

A EOR, apresentada na Figura IV.1-1, ressalta as funções a bordo da Unidade Marítima. As demais funções são descritas no volume II deste documento. A EOR é acionada total ou parcialmente para atendimento a todos os cenários acidentais, conforme a magnitude do incidente e o desenrolar das ações de controle.

O Quadro IV.1-1 apresenta os responsáveis, suas atribuições e responsabilidades e qualificação das funções da EOR a bordo da Unidade Marítima. As demais funções da EOR são descritas no volume II deste documento.

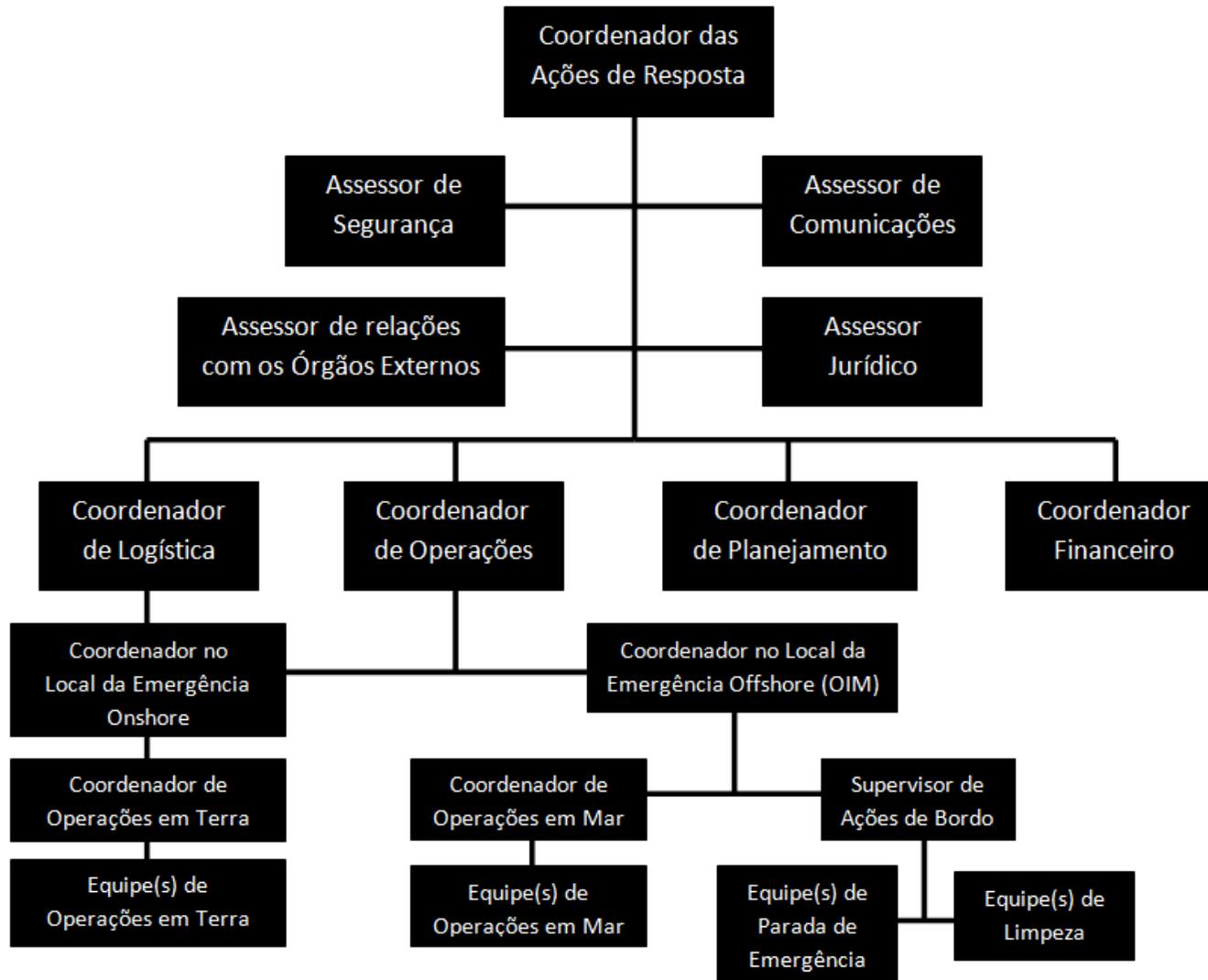


FIGURA IV.1-1 – Estrutura Organizacional de Resposta – EOR



**QUADRO IV.1-1 – Estrutura Organizacional De Resposta – EOR**

<b>FUNÇÃO</b>		<b>COORDENADOR NO LOCAL DA EMERGÊNCIA - OFFSHORE</b>	
<b>Responsáveis</b>	Titular	OIM	
	Substituto	OIM	
<b>Qualificação técnica</b>	Treinamento no PEI da Unidade Marítima		
<b>Atribuições e responsabilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar ao Coordenador de Ações de Resposta em caso de derramamento de óleo no mar, por meio da Central de Atendimento de Emergência (+ 55 21 3363-6951 ou + 55 21 3363-6658);</li> <li>- Manter o Coordenador de Operações informado das ações sob sua responsabilidade;</li> <li>- Registrar as ações de resposta no seu nível de atuação;</li> <li>- Garantir a elaboração do relatório final de desempenho do PEI quanto as ações de resposta sob sua responsabilidade;</li> <li>- Atribuições relativas a derrame de óleo no mar no volume II.</li> <li>- Garantir a comunicação do derrame de óleo no mar à Capitania dos Portos da Jurisdição;</li> <li>- Determinar o encerramento das ações de resposta a bordo;</li> <li>- Garantir a realização dos exercícios de resposta à derrame de óleo a bordo da UM (SOPEP), bem como do respectivo relatório.</li> </ul>			



**QUADRO IV.1-1 – Estrutura Organizacional de Resposta – EOR**

<b>FUNÇÃO</b>		<b>SUPERVISOR DE AÇÕES DE BORDO</b>	
<b>Responsáveis</b>	Titular	Superintendente de Marine ou Superintendente de Produção	
	Substituto	Superintendente de Marine ou Superintendente de Produção	
<b>Qualificação técnica</b>	Treinamento no PEI da Unidade Marítima, principalmente nos procedimentos a bordo.		
<b>Atribuições e responsabilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenar a(s) equipe(s) de parada de emergência na realização do(s) procedimento(s) de interrupção de descarga;</li> <li>- Coordenar a(s) equipe(s) de limpeza na realização do(s) procedimento(s) de contenção/recolhimento de óleo e coleta/disposição dos resíduos gerados a bordo da UM (SOPEP);</li> <li>- Manter o Coordenador no Local da Emergência informado das ações a bordo da UM;</li> <li>- Orientar a desmobilização dos recursos humanos e materiais a bordo.</li> </ul>			

**QUADRO IV.1-1 – Estrutura Organizacional De Resposta – EOR**

<b>FUNÇÃO</b>	<b>EQUIPE DE PARADA DE EMERGÊNCIA</b>
<b>Responsáveis</b>	Operadores de Produção e time de marine
<b>Qualificação técnica</b>	Qualificação inerente a função de operador ou marinheiro
<b>Atribuições e responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Executar o(s) procedimento(s) de interrupção de descarga;</li><li>- Manter o Supervisor de ações de bordo informado das ações sob sua responsabilidade.</li></ul>	

**QUADRO IV.1-1 – Estrutura Organizacional De Resposta – EOR**

<b>FUNÇÃO</b>	<b>EQUIPE DE LIMPEZA</b>
<b>Responsáveis</b>	Operadores de Produção e time de marine
<b>Qualificação técnica</b>	Qualificação inerente a função de operador ou marinheiro
<b>Atribuições e responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Executar o(s) procedimento(s) de contenção/recolhimento de óleo e coleta/disposição dos resíduos gerados a bordo do FPSO (SOPEP);</li><li>- Manter o Supervisor de ações de bordo informado das ações sob sua responsabilidade.</li></ul>	



## **IV.2 - Sistema de Alerta de Derramamento de Óleo**

### **IV.2.1 – Da Unidade Marítima**

#### **IV.2.1.1 – Alerta Visual**

A equipe de operação da Unidade Marítima tem como atribuição a inspeção e supervisão dos sistemas e equipamentos e a observação do mar em torno da instalação com o objetivo de detectar possíveis vazamentos de óleo. Caso seja verificado algum vazamento, o observador deve informar a sala de controle da Unidade Marítima.

Adicionalmente, todas as demais pessoas são orientadas a informar à sala de controle sobre qualquer indício de derramamento de óleo.

#### **IV.2.1.2 – Alerta por instrumentos**

Todas as informações de pressão, temperatura, vazão, nível, posição de válvulas (aberta/fechada) referentes aos vasos, separadores, tanques, linhas de transferência, bombas e tubulações são obtidas por meio de instrumentos instalados no campo e enviadas para o sistema supervisor da Unidade Marítima, sendo visualizadas na sala de controle. A comparação instantânea entre as variáveis medidas e os limites pré-estabelecidos permite identificar possíveis vazamentos e a ação imediata de controle e comunicação do incidente.

### **IV.2.2 – Fora da Unidade Marítima**

O sistema de alerta de derramamento de óleo fora da Unidade Marítima está disponível no volume II deste documento.

## **IV.3 – Comunicação do Incidente**

### **IV.3.1 – Interna a Unidade Marítima**

Qualquer incidente de vazamento de óleo deve ser informado ao OIM pelo(s) operador(es) da sala de controle.

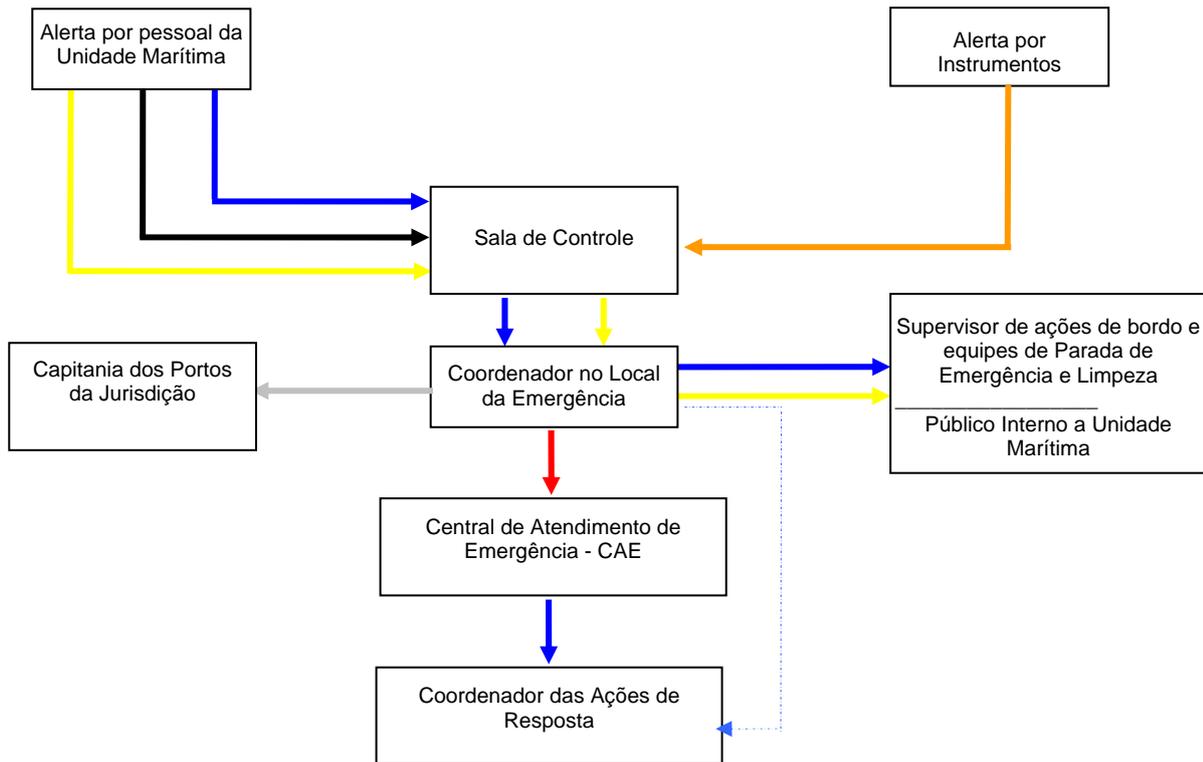
O pessoal embarcado na Unidade Marítima é informado da ocorrência de incidente de poluição por óleo através do acionamento do alarme geral de emergência (sinal sonoro intermitente).

Dependendo das características e da magnitude do incidente, o OIM pode optar por alertar a tripulação, ou parte dela, através do sistema de comunicação pública (intercom) ou por telefone, sem o acionamento do alarme geral. A comunicação pelo sistema de comunicação pública deve ter o seguinte conteúdo:



“ATENÇÃO! ESTAMOS EM EMERGÊNCIA DEVIDO A INCIDENTE DE POLUIÇÃO POR ÓLEO OCORRIDO NO (citar o local). EQUIPES DE PARADA DE EMERGÊNCIA E LIMPEZA, DIRIJAM-SE AOS SEUS POSTOS. PESSOAL NÃO ENVOLVIDO NO CONTROLE, AFASTE-SE DO LOCAL E PERMANEÇA EM LOCAL SEGURO”.

A Figura IV.3.1-1 apresenta o fluxograma de comunicações interno a Unidade Marítima.



	TELEFONE DE EMERGÊNCIA	TELEFONE	
	INTERCOM	FAX	
	TRANSCÉPTOR PORTÁTIL		
	SINAL DIGITAL DE DADOS		

**FIGURA IV.3.1-1 – Fluxograma Comunicação Interno a Unidade Marítima**

A Comunicação do incidente à Estrutura Organizacional de Resposta – EOR está disponível no volume II deste documento.

**IV.3.2 – À Estrutura Organizacional de Resposta - EOR**

A Comunicação do incidente à Estrutura Organizacional de Resposta - EOR está disponível no volume II deste documento.



### IV.3.3 – Aos Órgãos Governamentais

A Comunicação do incidente aos Órgãos Governamentais está disponível no volume II deste documento.

### IV.3.4 – A Imprensa

A comunicação à imprensa está disponível no volume II deste documento.

## IV.4 – Equipamentos e Materiais de Resposta

### IV.4.1 – Para resposta a derramamento de óleo na Unidade Marítima

O FPSO Fluminense possui 6 conjuntos para contenção e limpeza de derramamentos a bordo (SOPEP), posicionados nos seguintes locais:

- popa próximo ao *manifold* de *offloading*;
- próximo ao medidor de *offloading* a boreste;
- convés principal a boreste abaixo do módulo 2;
- convés principal a bombordo abaixo do módulo 7;
- convés principal próximo ao guindaste de provisão;
- *turret*.

O Conteúdo de cada conjunto SOPEP é apresentado no Quadro IV.4.1-1.

#### QUADRO IV.4.1-1 – Composição do Kit SOPEP

Material	Quantidade
Absorvente granulado (Pet Sorb)	1 pct (0,06 m <sup>3</sup> )
Saco de Serragem	2 unidades (25 kg)
Toalha absorvente	2 pacotes de 100 unidades de 17" x 19"
Barreira de material absorvente	4 cordões de 5" e 3 m de comprimento
Macacão de proteção individual (tyvek)	4 unidades
Luva de borracha para manuseio de químicos	4 pares
Óculos de segurança	4 unidades
Pá de lixo	8 unidades
Balde	4 unidades de 80 litros
Vassoura	4 unidades
Rodo	4 unidades

### IV.4.2 – Para resposta a derramamento de óleo no mar

As informações referentes aos equipamentos e materiais de resposta a derramamentos de óleo no mar estão disponíveis no volume II deste documento.

O Dimensionamento da Capacidade de Resposta específico do FPSO Fluminense encontra-se no Anexo I.3.



**IV.5 – Procedimentos Operacionais de Resposta**

**IV.5.1 – Procedimento para Interrupção da Descarga de Óleo**

O Quadro IV.5.1-1 apresenta os procedimentos de interrupção da descarga de óleo.

**QUADRO IV.5.1-1 – Procedimentos de Interrupção da Descarga de Óleo**

Hipóteses Acidentais	Procedimento Operacional
Vazamento/ruptura de vasos, tanques, dutos, válvulas e outros acessórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, identifica o local e a fonte do derramamento;</li> <li>• Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, verifica o fechamento dos drenos dos conveses das áreas afetadas;</li> <li>• No caso de vazamento em tubulação ou válvula, Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, interrompe a movimentação de óleo na linha avariada, realiza os bloqueios necessários e efetua a drenagem da linha para local seguro;</li> <li>• No caso de vazamento em tanque, Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, procede à transferência do óleo para tanques não avariados visando reduzir o volume disponível para vazamento;</li> <li>• Equipe de manutenção realiza avaliação dos danos e efetua os reparos emergenciais possíveis.</li> </ul>
Vazamento/ruptura de dutos, válvulas e outros acessórios submarinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, interrompe a produção de óleo cru e realiza os bloqueios necessários;</li> <li>• Equipe de manutenção submarina embarca no Austral Abrolhos, realiza avaliação dos danos e efetua os reparos emergenciais possíveis, com auxílio do ROV de bordo.</li> </ul>
Vazamento/ruptura de mangotes, válvulas e outros acessórios do sistema de offloading	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador da área, integrante da Equipe de Parada de Emergência, interrompe a transferência de óleo para o navio aliviador, realiza os bloqueios necessários e efetua a drenagem do mangote para local seguro.</li> </ul>
Vazamento/ruptura de mangotes, válvulas e outros acessórios do sistema de recebimento de diesel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador da embarcação de apoio interrompe a transferência de óleo diesel para o FPSO, realiza os bloqueios necessários e efetua a drenagem do mangote para local seguro.</li> </ul>



#### **IV.5.2 – Procedimento para Monitoramento da Mancha**

O Procedimento para Monitoramento da Mancha está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.3 – Procedimento para Contenção e Recolhimento do Óleo Derramado**

##### **IV.5.3.1 – Na Unidade Marítima**

A Equipe de Limpeza realizará as seguintes ações:

- Transferir o óleo derramado para tambores utilizando o método mais prático disponível, em caso de derramamento de óleo na área interna do FPSO, em porões, área delimitada por barreiras ou em bandejas;
- Cercar o óleo remanescente com material absorvente;
- Espalhar material absorvente sobre o derrame de óleo para evitar que o produto escoe e se espalhe por uma área maior e, conseqüentemente, para o mar;
- Remover o absorvente por meio de pás
- Cobrir, então, a área afetada com estopa, trapo ou serragem;
- Remover este material por meio de pás;
- Acondicionar o material recolhido em tambores de 200 litros, preferencialmente metálicos. Os tambores devem possuir tampa e cinta metálica, para o seu fechamento.

##### **IV.5.3.2 – No Mar**

O Procedimento para Contenção e Recolhimento do Óleo Derramado no Mar está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.4 – Procedimento para Dispersão da Mancha de Óleo**

##### **IV.5.4.1 – Dispersão Mecânica**

O Procedimento para Dispersão Mecânica da mancha de óleo está disponível no volume II deste documento.

##### **IV.5.4.2 – Dispersão Química**

O Procedimento para Dispersão Química da mancha de óleo está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.5 – Procedimento para Proteção de Áreas Vulneráveis**

O Procedimento para Proteção de Áreas Vulneráveis está disponível no volume II deste documento.



#### **IV.5.6 – Procedimento para Proteção das Populações**

O Procedimento para Proteção das Populações, em caso de derramamento de óleo no mar, está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.7 – Procedimento para Limpeza das Área Atingidas**

O Procedimento para Limpeza das Áreas Atingidas está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.8 – Procedimento para Proteção da Fauna**

O Procedimento para Proteção da Fauna, em caso de derramamento de óleo no mar, está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.9 – Procedimento para Coleta e Disposição dos Resíduos Gerados**

##### **IV.5.9.1 – Na Unidade Marítima**

A Equipe de Limpeza realizará as seguintes ações:

- Identificar os tambores, com indicação do conteúdo;
- Providenciar o armazenamento temporário dos tambores a bordo da Unidade Marítima em local seco, coberto, sobre pallets e identificado;
- Providenciar o desembarque dos tambores.

O transporte e a disposição final dos resíduos serão realizados conforme procedimentos estabelecidos no Projeto de Controle da Poluição da Unidade Marítima.

Ressalta-se que neste projeto, já aprovado pelo IBAMA, Órgão Ambiental competente, constam todas as licenças ambientais das empresas que podem atuar no gerenciamento dos resíduos.

##### **IV.5.9.2 – Fora da Unidade Marítima**

O Procedimento para Coleta e Disposição dos Resíduos Gerados fora da Unidade Marítima está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.10 – Procedimento para Deslocamento dos Recursos**

O Procedimento para Deslocamento dos Recursos de resposta a derrame de óleo no mar está disponível no volume II deste documento.

#### **IV.5.11 – Procedimento para Coleta de Informações Relevantes**

O Procedimento para Coleta de Informações Relevantes está disponível no volume II deste documento.



---

#### **IV.5.12 – Procedimento para Registro das Ações de Resposta**

##### **IV.5.12.1 – Na Unidade Marítima**

O Coordenador no Local da Emergência, ou pessoas designadas, efetua o registro das ações de resposta, utilizando-se do formulário contido no Anexo I.4 – Formulário para Registro das Ações de Resposta.

##### **IV.5.12.2 – Fora da Unidade Marítima**

O Procedimento para Registro das Ações de Resposta fora da Unidade Marítima está disponível no volume II deste documento.



## **V – ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES**

### **V.1 – Na Unidade Marítima**

#### **V.1.1 - Critérios para Decisão Quanto ao Encerramento das Operações**

Somente o Coordenador no Local da Emergência tem autoridade para determinar o encerramento das ações de resposta a bordo. Para que isto aconteça é necessária a confirmação por parte do OIM de que cada etapa prevista neste plano tenha sido cumprida.

#### **V.1.2 - Procedimentos para Desmobilização do Pessoal, Equipamentos e Materiais Empregados nas Ações de Resposta**

A desmobilização do pessoal envolvido nas operações de resposta será orientada pelo OIM, sendo, também, prevista a limpeza / descontaminação dos equipamentos e materiais utilizados. O descarte de equipamentos e materiais contaminados, caso necessário, deverá ocorrer conforme o item IV.5.9.1.

Tais procedimentos serão executados após a decisão pelo encerramento das ações de resposta.

#### **V.1.3 - Procedimentos para Ações Suplementares**

O Coordenador no Local da Emergência solicita ao OIM a convocação dos integrantes das equipes para avaliação de desempenho e da efetividade das ações de resposta à emergência a bordo. No prazo de até 20 dias após o término das ações de resposta deverá ser elaborado um relatório final de desempenho do PEI com foco nestas ações. Com base em tal relatório deverá ser avaliada a necessidade de revisão do PEI.

O relatório final de desempenho do PEI quanto as ações a bordo, é de responsabilidade do Coordenador no Local da Emergência, e deve conter os seguintes itens:

- Descrição do evento acidental;
- Recursos humanos e materiais utilizados na resposta;
- Descrição das ações de resposta, desde a confirmação do vazamento até a desmobilização dos recursos, devendo ser apresentada a sua cronologia;
- Pontos fortes identificados;
- Oportunidades de melhorias identificadas com respectivo Plano de Ação para implementação;
- Registro fotográfico do evento acidental e sua resposta.

### **V.2 – Fora da Unidade Marítima**

O critério para encerramento das operações de resposta a emergência fora da Unidade Marítima está disponível no volume II deste documento.



## VI – TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIO DE RESPOSTA

### VI.1 – Treinamento de Pessoal

#### VI.1.1 – Da Unidade Marítima

O Quadro VI.1.1-1 apresenta o conteúdo programático e a carga horária para o treinamento das pessoas que integram a Coordenação no Local da Emergência.

#### QUADRO VI.1.1-1 – Conteúdo Programático

Treinamento no Plano de Emergência Individual – PEI	
<b>Objetivo</b>	Levar ao conhecimento dos integrantes da Coordenação no Local da Emergência as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
<b>Pré-requisito</b>	Nenhum
<b>Carga Horária</b>	1 h
<b>Reciclagem</b>	Anual ou quando da revisão do Plano de Emergência Individual
<b>Conteúdo Programático</b>	
1- Procedimentos de alerta; 2- Procedimentos de comunicação do incidente; 3- Acionamento da EOR; 4- Procedimentos operacionais de resposta: – 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	

#### VI.1.2 – Fora da Unidade Marítima

O Treinamento das equipes que integram as demais coordenações da EOR está disponível no volume II deste documento.

### VI.2 – Exercícios de Resposta

#### VI.2.1 – Na Unidade Marítima

Os exercícios de resposta (SOPEP) na Unidade Marítima envolvem a comunicação do incidente, planejamento da resposta e mobilização de recursos de bordo. O cronograma de tais exercícios é de responsabilidade do OIM.



Os exercícios de resposta na Unidade Marítima são realizados a cada 4 (quatro) meses e 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 da Unidade Marítima é de responsabilidade do OIM 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.

### **VI.2.2 – Fora da Unidade Marítima**

Os Exercícios de Resposta fora da Unidade Marítima estão disponíveis no volume II deste documento.



## VII – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

### VII.1 – Responsáveis Técnicos pela Elaboração do Plano

Relacionamos a seguir o responsável pela elaboração deste Volume:

**Nome:** Jacyra das Flores Veloso

**Empresa:** AECOM do Brasil LTDA

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

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**Nome:** Leonardo Bravo de Martins Bastos

**Empresa:** Shell Brasil Petróleo Ltda.

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:** 195317

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

Apresentamos, no Anexo II.11, o certificado de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades de Defesa Ambiental dos responsáveis técnicos pela elaboração deste Plano.

### VII.2 – Responsáveis Técnicos pela Implementação do Plano

O Responsável Técnico pela implementação e execução deste Plano é o Gerente do Ativo de Produção de Bijupirá e Salema - Richard Howe.



## VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 9.966/2000, 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 nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleos originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 de fevereiro de 2002.
- 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.
- CEPEMAR, 2004b. EIA/RIMA para a Atividade de Produção de Óleo e Gás no Campo de Golfinho – Bacia do Espírito Santo. PETROBRAS – UN/ES. CPM RT 085/04 Volume II/IV, 1.134 p.
- CEPEMAR, 2004d. EVA – Estudo de Viabilidade Ambiental para o Teste de Longa Duração (TLD) na Área do ESS-132 – Bacia do Espírito Santo - Petrobras – UN/ES. CPM RT 149/04, 1297 pp.
- FRAGOSO, M.R. Um Modelo Numérico da Circulação Oceânica para as Bacias Leste e Sudeste do Brasil. 2004. Tese de D.Sc, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- HABTEC, 2005. Estudo de Impacto Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – PETROBRAS – UN BC. Seção II.1 a II.9.
- International Maritime Organization*, 1988, Draft - revisão junho de 2002 - Manual On Oil Pollution.
- Netherlands Ministry of Transport Public Works. *Oil Spill Slide Rule*. Government Publishing Office, The Hague, Netherlands. Order no. LBOSSR1085 (1985).
- 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)".