

## **INFORMAÇÕES REFERENCIAIS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL**

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente Plano de Emergência Individual – PEI trata da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos.

No **Anexo A** são apresentadas as principais características do navio sonda, cujas descrições completas são apresentadas no item *II.3. Descrição da Atividade*, do Estudo de Ambiental de Perfuração (EAP) para a atividade de perfuração no Bloco BM-S-8.

### **2. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

#### **2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE**

As fontes potenciais de derramamento de óleo associadas a atividade encontram-se descritas nas **Tabelas 1 a 4**. As informações relativas às embarcações de apoio correspondem às especificações mínimas requeridas para a contratação pela Statoil e estão sujeitas a confirmação; as capacidades destas embarcações, com base nas suas características reais, serão enviadas à CGPEG quando o contrato for efetivado.

O arranjo geral do navio sonda e sua planta de capacidades encontram-se apresentados no **Anexo B**.

**TABELA 1 - Tanques situados no navio sonda ENSCO DS-4.**

Identificação	Tipo de tanque	Produto estocado	Capacidade máxima de estocagem (m <sup>3</sup> )	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
No. 1 D.O.T (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	1.905,8 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
No. 1 D.O.T (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	1.905,8 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
No. 2 D.O.T (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	1.023,0 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
No. 2 D.O.T (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	1.023,0 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
D.O. Service Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	75,6 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
D.O. Service Tank (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo diesel	75,6 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
<b>Capacidade Total</b>		<b>Óleo diesel</b>	<b>6.008,6 m<sup>3</sup></b>	-	-
Storage Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	52,3 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Storage Tank (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	43,6 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Settling Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	43,6 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Settling Tank (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	43,6 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Drain Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	3,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Drain Tank (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Lubrificante	3,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
<b>Capacidade Total</b>		<b>Óleo lubrificante</b>	<b>189,3 m<sup>3</sup></b>	-	-
Separated Bilge Tank	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Água de dala	10,3 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Bilge Holding Tank (Proa)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Água de dala	55,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Bilge Holding Tank (Popa)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Água de dala	53,2 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
D.O Overflow Drain Tank	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	41,3 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência

Identificação	Tipo de tanque	Produto estocado	Capacidade máxima de estocagem (m <sup>3</sup> )	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Purified Sludge Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	18,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Purified Sludge Tank (Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	18,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Drain Holding Tank (Proa – Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	72,4 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Drain Holding Tank (Popa – Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	986,0 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
Drain Holding Tank (Popa – Boreste)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Usado	986,0 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
<b>Capacidade Total</b>		<b>Óleo Usado/ Água de dala</b>	<b>2.240,5 m<sup>3</sup></b>	-	-
Base Oil Tank (Bombordo)	Tanque fixo com ventilação natural e teto fixo	Óleo Base	499,1 m <sup>3</sup>	Bacia de contenção	Sem ocorrência
<b>Capacidade Total</b>		<b>Óleo Base</b>	<b>499,1 m<sup>3</sup></b>	-	-

**TABELA 2 – Tanques de armazenamento de óleo combustível das embarcações de apoio, capacidade estimada com base nas especificações mínimas.**

Embarcação	Tipo de tanque	Tipo de produto estocado	Capacidade máxima total de estocagem	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Embarcações de apoio	Armazenamento	Óleo diesel marítimo	1.000 m <sup>3</sup>	-	Sem ocorrência
Skandi Peregrino	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	312 m <sup>3</sup>	-	Sem ocorrência
CBO Anita	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	520 m <sup>3</sup>	-	Sem ocorrência
CBO Carolina	Atmosférico	Óleo diesel marítimo	520 m <sup>3</sup>	-	Sem ocorrência

**TABELA 3 – Operações de transferência de óleo diesel das embarcações para a plataforma.**

Tipo de operação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima	Data e causa de incidentes anteriores
Transferência de óleo	Óleo diesel marítimo	150 m <sup>3</sup> /h	Sem ocorrência

**TABELA 4 – Outras fontes potenciais.**

Tipo de operação	Tipo de óleo transferido	Vazão diária	Data e causa de incidentes anteriores
Descontrole do poço ( <i>blowout</i> )	Óleo cru	38.900 m <sup>3</sup>	Sem ocorrência

### 2.1.1. Hipóteses Acidentais

A **Tabela 5** apresenta as hipóteses acidentais que tem como consequência o vazamento de óleo para o mar e que se referem aos cenários da Análise Preliminar de Riscos (APR) da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8.

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

**TABELA 5 – Hipóteses acidentais.**

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 05	Pequeno vazamento de óleo cru e gás no processo de perfuração devido à falha do sistema de controle de poço com espalhamento de óleo no mar.	Óleo cru e gás	Contínuo	Até 8m <sup>3</sup>
Nº 06	Médio vazamento de óleo cru e gás no processo de perfuração devido à falha do sistema de controle de poço com espalhamento de óleo no mar.	Óleo cru e gás	Contínuo	Entre 8 e 200 m <sup>3</sup>
Nº 07	Grande vazamento de óleo cru e gás no processo de perfuração devido à falha do sistema de controle de poço com espalhamento de óleo no mar.	Óleo cru e gás	Contínuo	Entre 200 e 1.167.000 m <sup>3</sup> <sup>1</sup>
Nº 10	Médio vazamento de óleo combustível devido furos, trincas ou falhas de vedação em tanques, linhas e/ou acessórios cobrindo desde o tanque de estocagem até o ponto de consumo e resultando em derrame de óleo para o mar.	Óleo combustível	Contínuo	Entre 8 e 200 m <sup>3</sup>
Nº 11	Grande vazamento de óleo combustível devido à ruptura total em tanques, linhas e acessórios cobrindo desde o tanque de estocagem até o ponto de consumo e resultando em derrame de óleo para o mar.	Óleo combustível	Contínuo	Entre 200 e 1.905 m <sup>3</sup> <sup>2</sup>
Nº 12	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a trincas e furos no tanque de estocagem da embarcação de apoio com espalhamento de óleo para áreas adjacentes e com possibilidade de derrame de óleo para o mar.	Óleo combustível	Contínuo	Até 8 m <sup>3</sup>
Nº 13	Médio vazamento de óleo combustível devido à ruptura do tanque de estocagem da embarcação de apoio com espalhamento de óleo para áreas adjacentes e com possibilidade de derrame de óleo para o mar.	Óleo combustível	Contínuo	Entre 8 e 200 m <sup>3</sup> <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Volume calculado considerando a vazão de produção de óleo do poço de aproximadamente 38.900 m<sup>3</sup>/d e a ocorrência de um vazamento durante 30 dias.

<sup>2</sup> Volume referente ao maior tanque de óleo combustível existente na unidade de perfuração.

<sup>3</sup> Volume correspondente ao maior tanque de óleo combustível dentre as embarcações de apoio recentemente empregadas pela empresa (o maior tanque de óleo dentre as embarcações de apoio tipo previstas para a atividade).

Hipótese Acidental	Descrição	Produto	Regime de Derramamento	Volume
Nº 14	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furo/ruptura, falhas e/ou desconexão de componentes do sistema de transferência (mangotes, válvulas e bomba de transferência) com liberação de óleo para o mar.	Óleo combustível	Contínuo	Até 5 m <sup>3 4</sup>
Nº 15	Pequeno vazamento de efluentes oleosos / água oleosa devido a furos, trincas ou falhas de vedação em tanques, linhas e/ou acessórios do sistema de separação de água oleosa.	Efluentes oleosos/água oleosa	Contínuo	Até 8 m <sup>3</sup>
Nº 16	Médio vazamento de efluentes oleosos / água oleosa devido à ruptura total da linha, tanques e acessórios do sistema de separação de água oleosa.	Efluentes oleosos/água oleosa	Contínuo	Entre 8 e 98 m <sup>3 5</sup>
Nº 18	Médio vazamento de óleo lubrificante devido à ruptura total de tanques, linhas e acessórios a partir do tanque de estocagem até os pontos de consumo resultando em liberação de óleo para o mar.	Óleo Lubrificante	Contínuo	Entre 8 e 47,1 m <sup>3 6</sup>
Nº 23	Grande vazamento de óleo devido à perda de estabilidade da unidade de perfuração resultando em seu afundamento.	Óleo Diesel / Óleo Lubrificante / Óleo Base / Óleo Sujo	Contínuo	Até 6.822,3 m <sup>3 7</sup>
Nº 24	Grande vazamento de óleo devido à perda de estabilidade da embarcação de apoio resultando em seu afundamento.	Óleo combustível	Contínuo	Até 1.500 m <sup>3 8</sup>

<sup>4</sup> Volume correspondente a um vazamento durante 03 (três) minutos a uma vazão de 100 m<sup>3</sup>/h.

<sup>5</sup> Volume correspondente à capacidade de estocagem do tanque de drenagem, considerando-se que 100% do volume contido neste tanque correspondem a óleo.

<sup>6</sup> Volume referente ao maior tanque de óleo lubrificante existente na unidade de perfuração.

<sup>7</sup> Volume correspondente à soma dos tanques de óleo diesel, óleo lubrificante, recuperação de óleo/óleo sujo e óleo base.

<sup>8</sup> Volume estimado com base na capacidade máxima de armazenamento de óleo de embarcações de apoio empregadas em outras atividades da empresa.

Todas as hipóteses acidentais indicadas acima implicam em derramamento de óleo para o mar. O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteorológicas e oceanográficas atuantes na área e no momento do incidente, além do tipo e quantidade de óleo derramado. No Item 3 deste anexo é apresentado o mapa de vulnerabilidade ambiental com os resultados da modelagem probabilística de derramamento de óleo na área do empreendimento, tendo como base o item *II.6 – Modelagem Numérica* do Estudo Ambiental de Perfuração para a atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos.

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

### 2.1.2. Descarga de Pior Caso

A descarga de pior caso foi definida com base nas hipóteses acidentais associadas a atividade de perfuração apresentadas na **Tabela 5**. A hipótese acidental associada a descarga de pior caso, corresponde ao cenário de *blowout*. Desta forma, a descarga de pior caso foi estimada considerando o volume decorrente de um evento de *blowout* no Bloco BM-S-8 por 30 dias que corresponde a 1.167.000 m<sup>3</sup>.

A justificativa para o volume de *blowout* adotado neste documento é apresentada no **Anexo L**.

## 3. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

De acordo com a Resolução CONAMA n°398, para a avaliação da vulnerabilidade é necessário conjugar:

- A probabilidade de alcance por óleo, com base na modelagem de transporte e dispersão de óleo, considerando o derramamento correspondente à descarga de pior caso, sem a realização de qualquer ação de contingência; e
- A sensibilidade das áreas potencialmente atingidas pelo óleo.

A seguir serão apresentados os critérios e principais resultados das simulações de vazamento de óleo no mar, os critérios para o estabelecimento da sensibilidade dos fatores ambientais, e a caracterização ambiental da Área de Estudo potencialmente afetada por um acidente de pior caso, em função da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos.

Vale ressaltar que para a Análise de Vulnerabilidade, foi considerada toda a área com probabilidade de ser atingida por óleo.



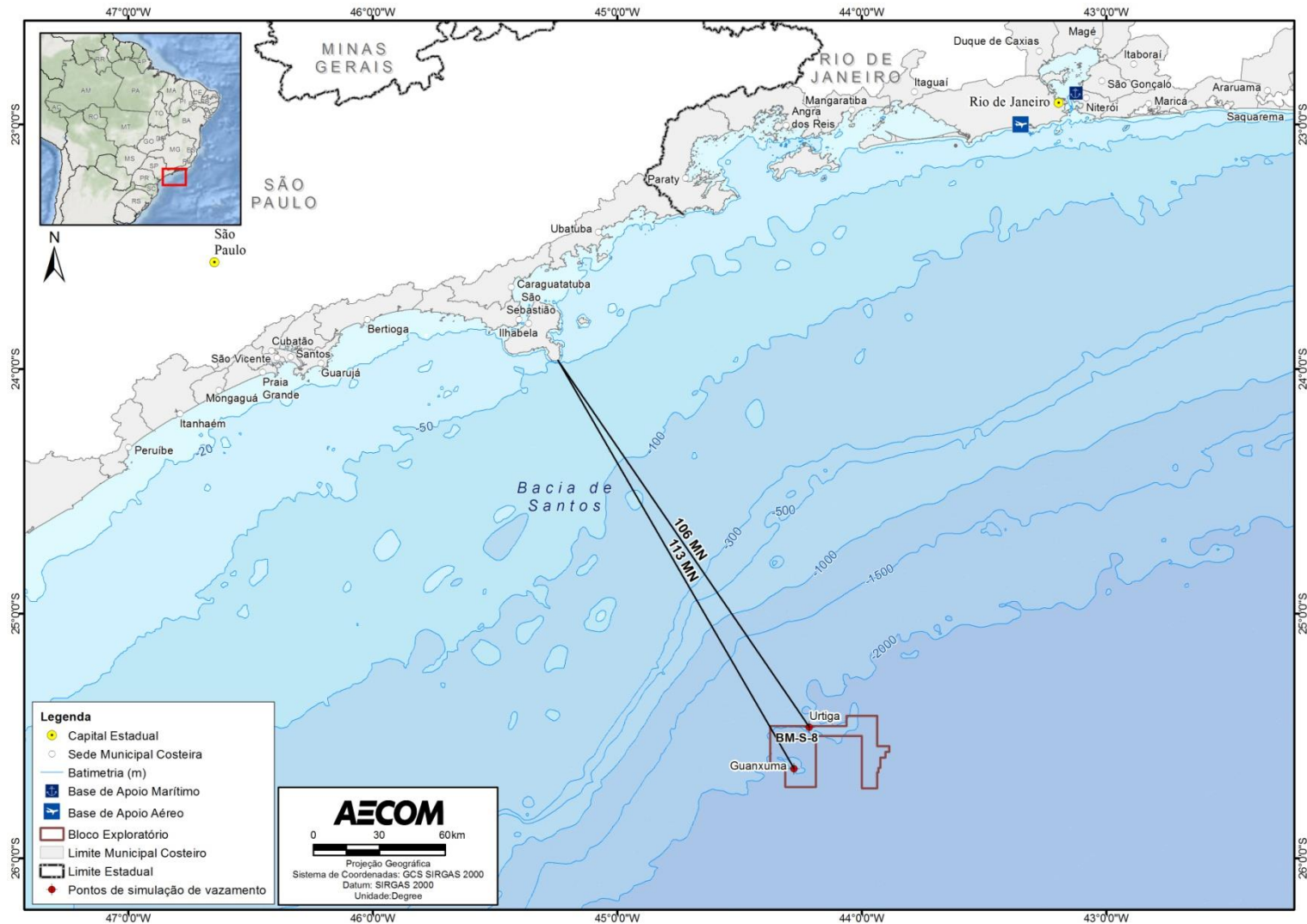
### 3.1. DESCRIÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE VAZAMENTO

Para a análise da vulnerabilidade ambiental da Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-S-8 foram simulados os vazamentos de óleo a partir de dois pontos, dos poços Guanxuma (poço firme) e Urtiga (poço contingencial mais próximo da costa). Os resultados da modelagem de ambos os poços foram integrados. As coordenadas geográficas e a localização destes pontos são apresentadas na **Tabela 6** e na **Figura 1**, respectivamente. As posições dos vazamentos foram definidas considerando as locações dos poços previstas pela Statoil.

**TABELA 6 – Coordenadas dos pontos de simulação de vazamento no Bloco BM-S-8.**

Pontos de simulação de vazamento	Profundidade (m)	Coordenadas Geográficas <sup>1</sup>	
		Latitude	Longitude
Guanxuma	1.990	25° 38' 5,2631" S	44° 16' 36,4685" W
Urtiga	1.981	25° 27' 53,3795" S	44° 12' 50,3525" W

<sup>1</sup> Datum: SIRGAS 2000.



**FIGURA 1 – Localização dos pontos de simulação de vazamento em relação ao Bloco BM-S-8.**

As simulações consideraram a variabilidade das forçantes ambientais através das variações das condições meteorológicas e oceanográficas, em dois cenários sazonais, Período 1 e Período 2 (**Tabela 7**).

Os volumes das descargas pequenas, médias e de pior caso utilizados nas simulações foram definidos segundo os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 398/08. Sendo assim os volumes de descargas utilizadas foram os seguintes:

- a. Pequeno: 8 m<sup>3</sup>;
- b. Médio: 200 m<sup>3</sup>; e
- c. Pior caso: 1.167.000 m<sup>3</sup>.

Para o volume de pior caso considerou-se um evento de descontrole do poço (*blowout*). Foi simulado um vazamento contínuo por 30 dias (720 horas) em dois períodos distintos de seis meses, setembro a fevereiro e março a agosto. Vale ressaltar que para o presente estudo os períodos simulados serão classificados como Período 1 (setembro a fevereiro) e Período 2 (março a agosto). Após a disponibilização do óleo na água, o comportamento de sua deriva foi acompanhado por 30 dias. Portanto, ao final das simulações foram totalizados 60 dias (1.440 horas).

**TABELA 7 – Principais cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames do óleo.**

Modelo	Volume (m <sup>3</sup> )	Estação	Tempo
Pequeno Porte	8	Período 1	30 dias
Pequeno Porte	8	Período 2	
Médio Porte	200	Período 1	
Médio Porte	200	Período 2	
Pior caso	1.167.000	Período 1	60 dias
Pior caso	1.167.000	Período 2	

Em todas as simulações considerou-se o critério de existência de óleo nas regiões onde este apresentou espessura maior ou igual ao limiar de  $3 \times 10^{-7}$  metros (limiar de detecção) (ELPN/IBAMA, 2002).

A **Tabela 8** abaixo apresenta as características do óleo utilizado nas simulações.

**TABELA 8 – Características do óleo utilizado nas simulações.**

Parâmetro	Valor
API	30,3°
Densidade a 30° C	0,8637 g/cm <sup>3</sup>
Viscosidade dinâmica a 30° C	16,66 cP

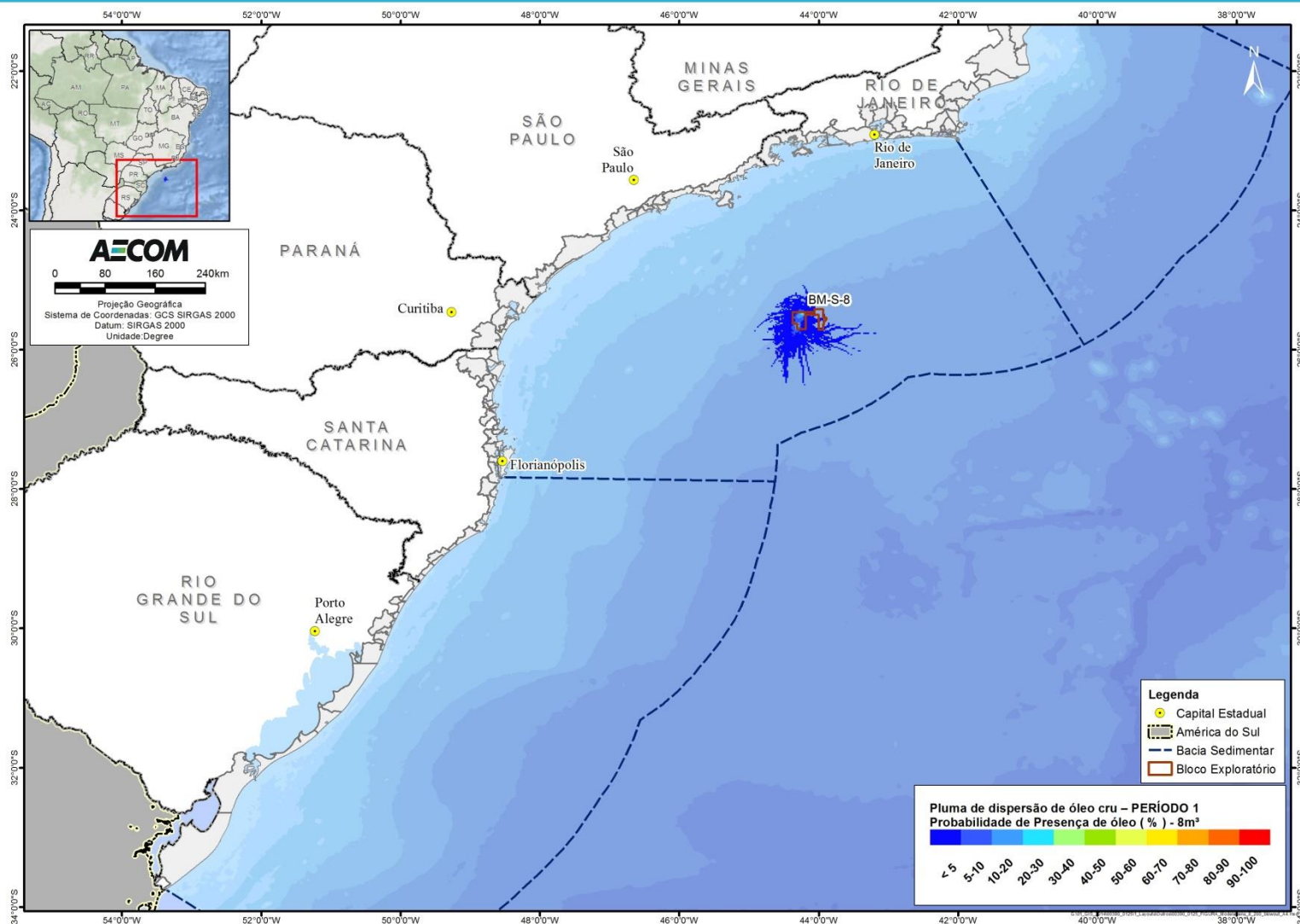
### 3.2. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

São apresentados nesta Análise de Vulnerabilidade os resultados do cenário de verão e inverno do vazamento de pequeno ( $8 \text{ m}^3$ ) e médio ( $200 \text{ m}^3$ ) porte, e o de pior caso ( $1.167.00 \text{ m}^3$ ).

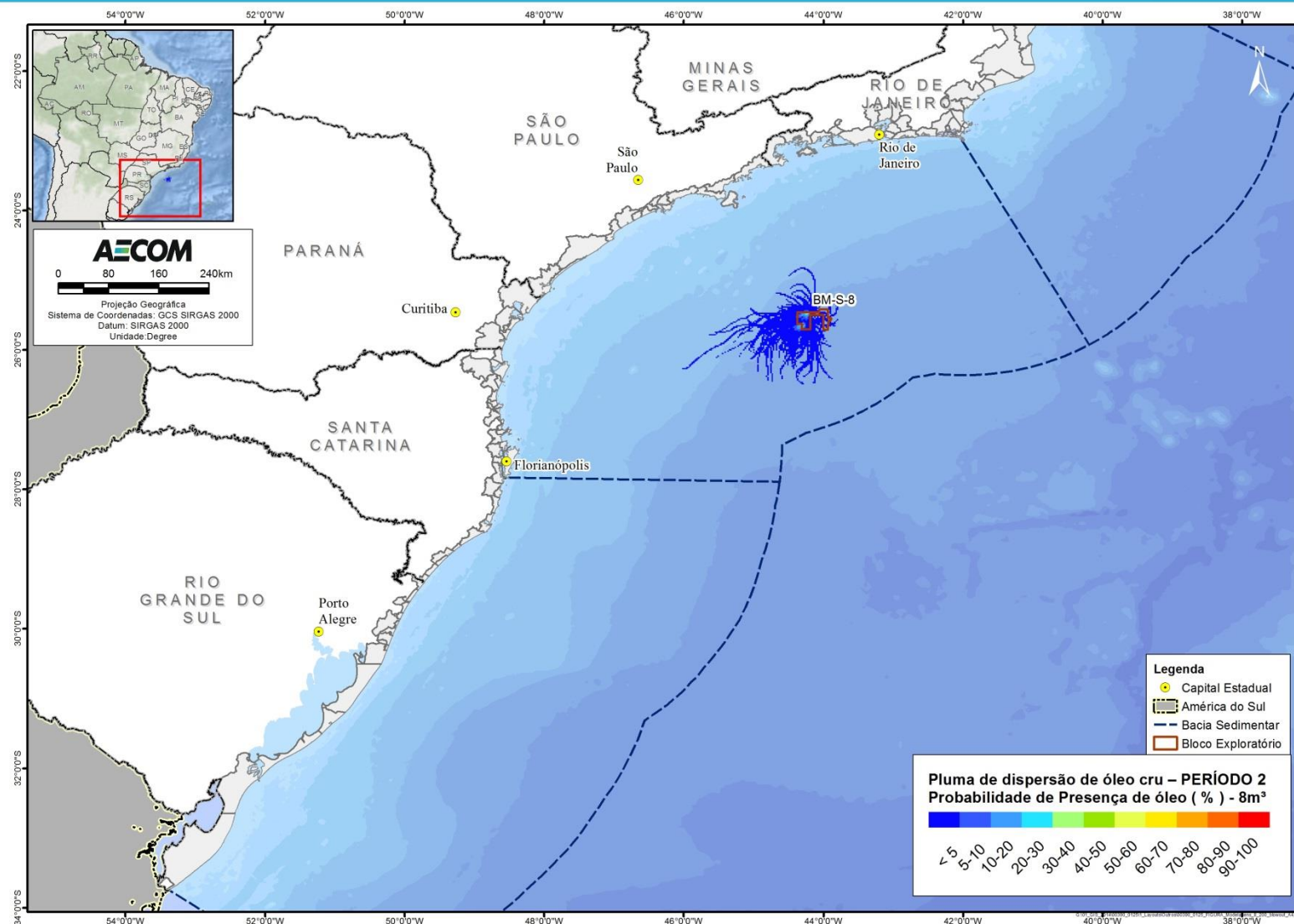
Os mapas de vulnerabilidade (sensibilidade x resultado da modelagem de óleo), presentes no final deste documento, apresentam as informações relativas aos recursos ambientais vulneráveis da área em questão, em função das curvas de contorno de probabilidade da presença de óleo, para os dois cenários.

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% até 20%.

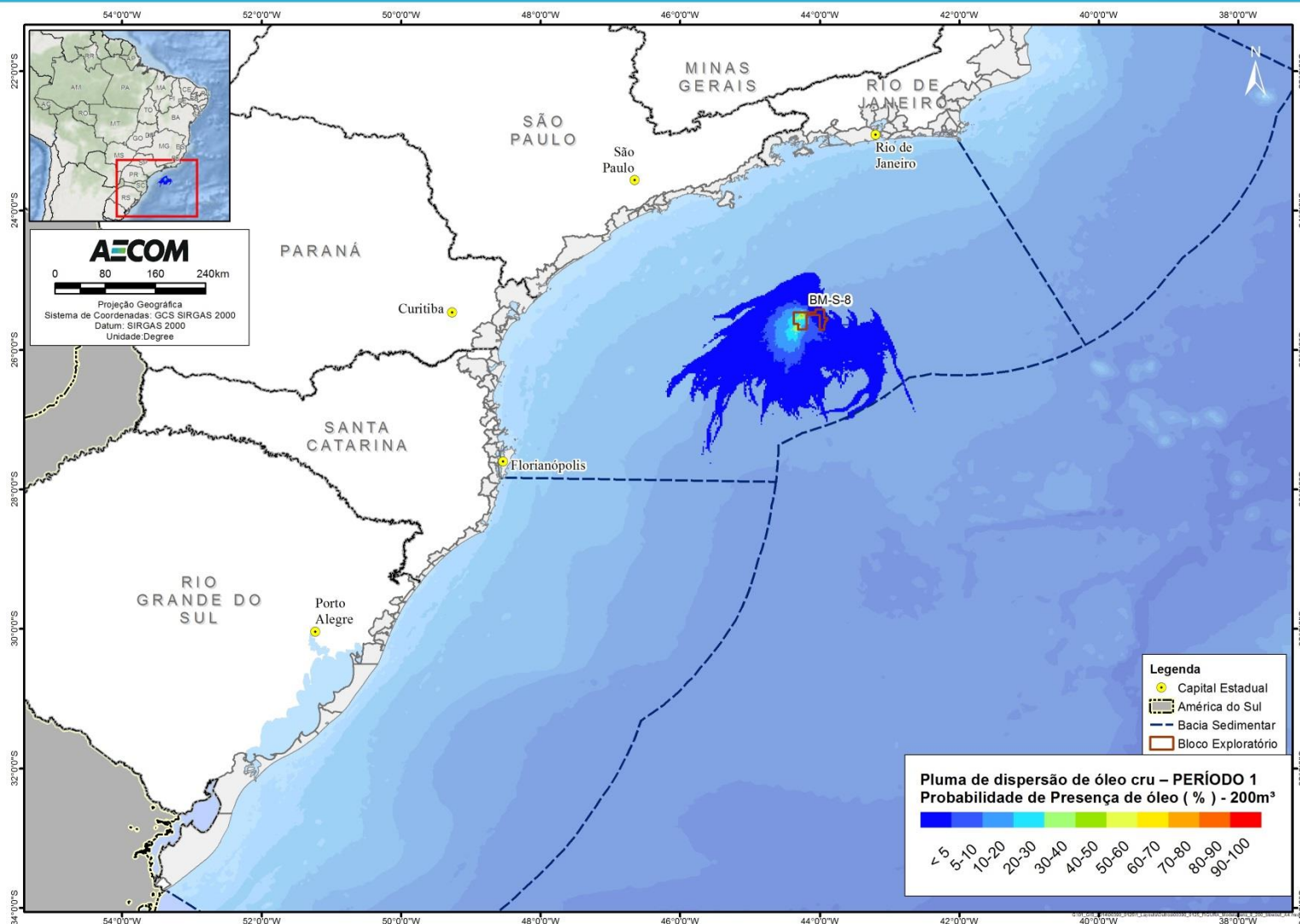
As **Figura 2-7** apresentam os mapas de probabilidade de presença de óleo para um vazamento de pequeno porte ( $8 \text{ m}^3$ ), médio porte ( $200 \text{ m}^3$ ) e pior caso ( $1.167.000 \text{ m}^3$ ), nos cenários sazonais Período 1 e Período 2, a partir dos pontos de simulação do Bloco BM-S-8. Vale destacar que as modelagens de vazamento dos volumes de  $8$  e  $200 \text{ m}^3$  ocorreram na superfície, e, portanto as probabilidades apresentadas nas **Figuras 2-5** encontram-se na superfície. Já as modelagens de pior caso foram realizadas no fundo marinho, sendo assim, as **Figuras 6 e 7** representam a integração das probabilidades de presença de óleo na coluna d'água e na superfície.



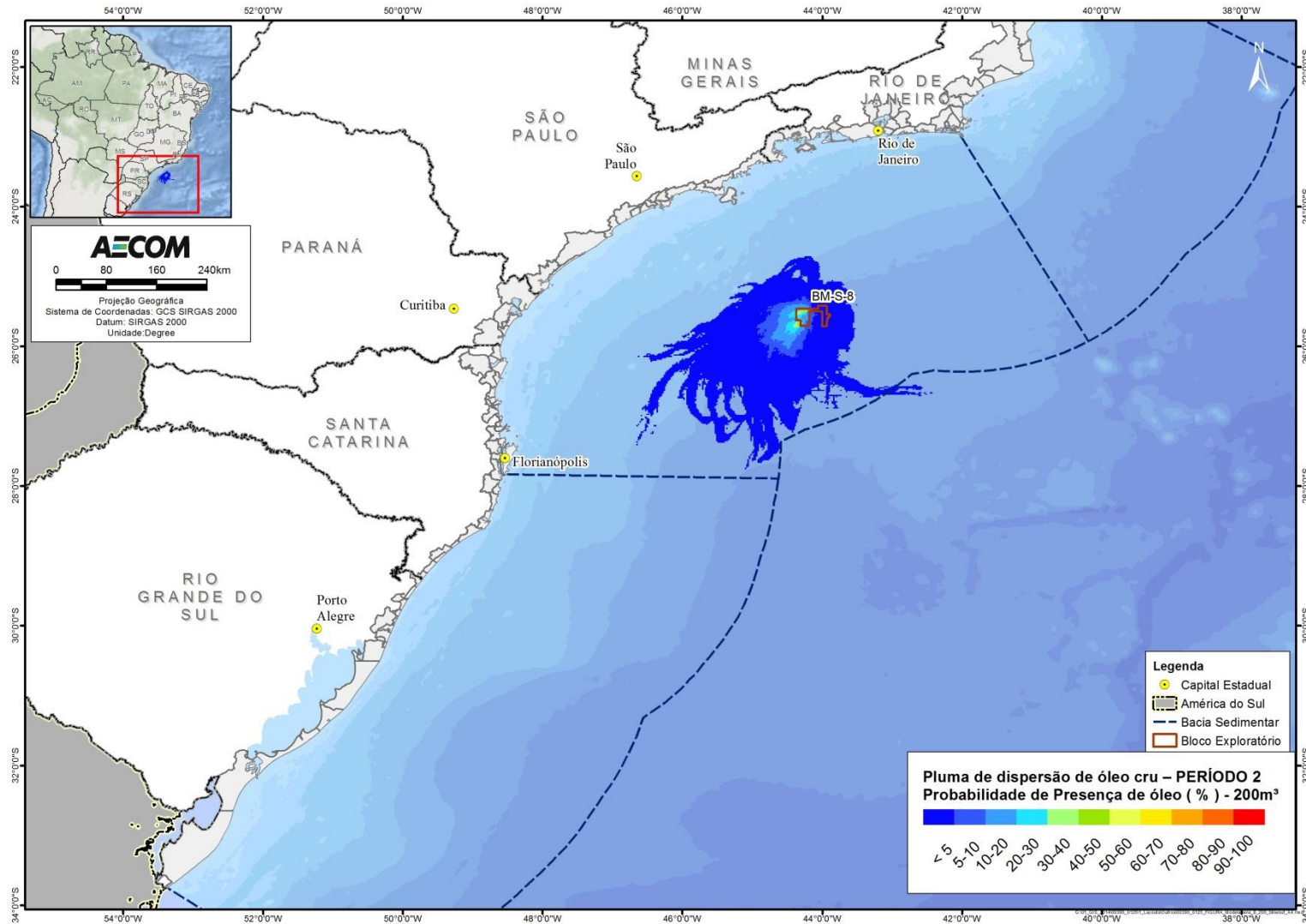
**FIGURA 2 – Mapa de probabilidade de presença de óleo para um vazamento de pequeno porte (8 m<sup>3</sup>) no Período 1 a partir dos pontos de simulação dos Bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Simulação de 720 horas (30 dias).**



**FIGURA 3 – Probabilidade de presença de óleo para um vazamento de pequeno porte ( $8 \text{ m}^3$ ) no Período 1 a partir dos pontos de simulação dos Bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Simulação de 720 horas (30 dias).**

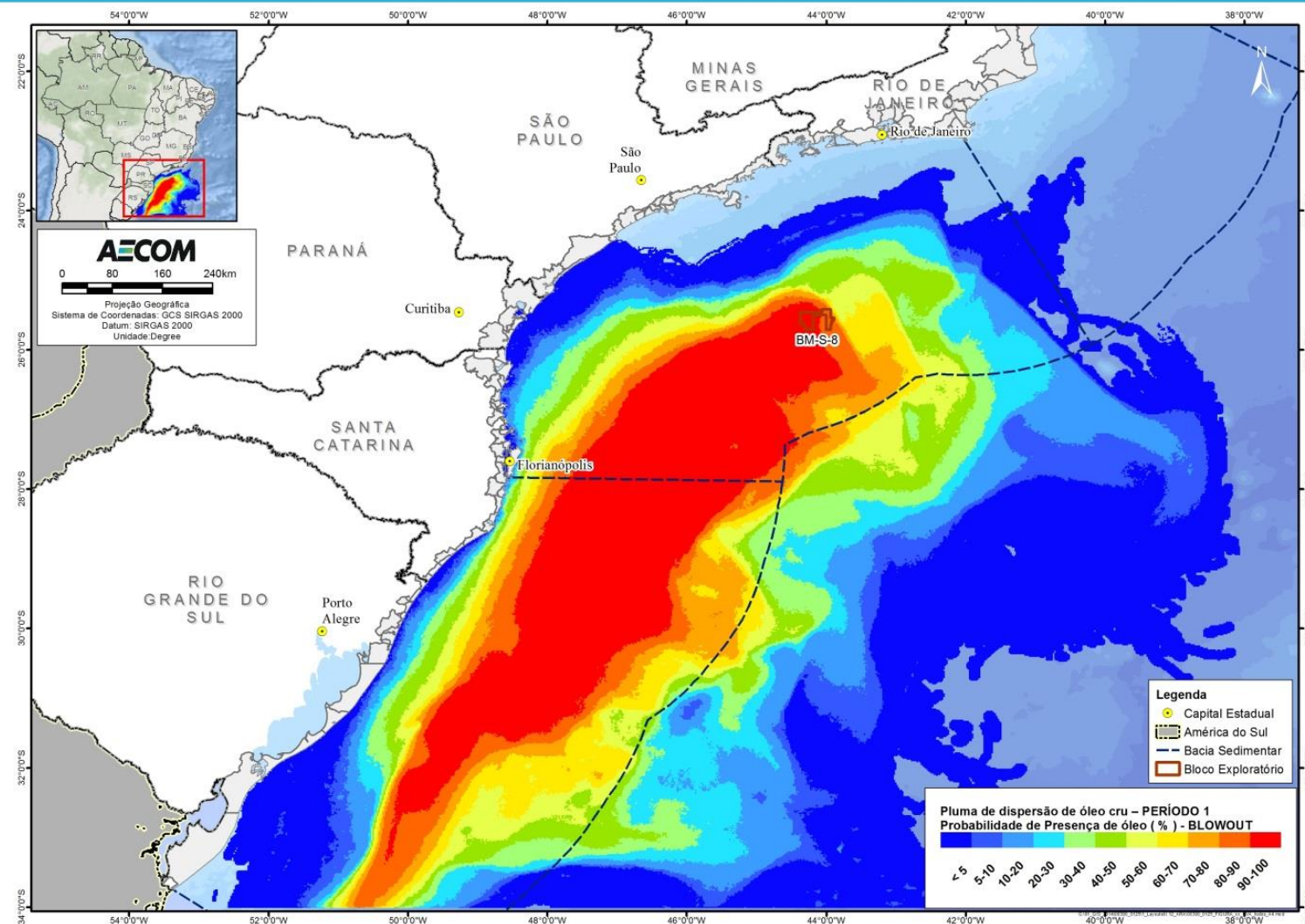


**FIGURA 4 – Probabilidade de presença de óleo para um vazamento de médio porte (200 m<sup>3</sup>) no Período 1 a partir dos pontos de simulação dos Bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Simulação de 720 horas (30 dias).**

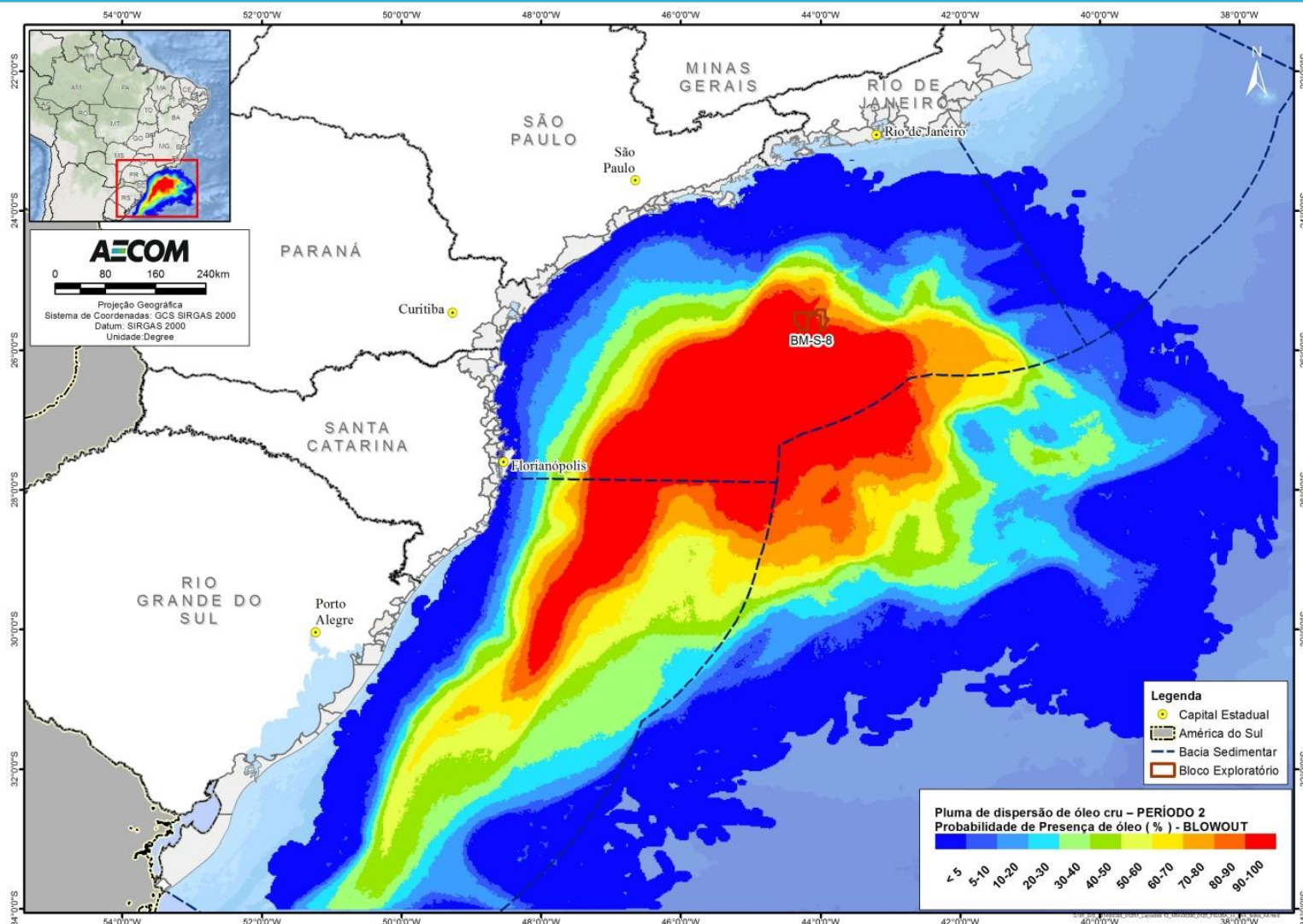


**FIGURA 5 – Probabilidade de presença de óleo para um vazamento de médio porte (200 m<sup>3</sup>) no Período 2 a partir dos pontos de simulação dos Bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Simulação de 720 horas (30 dias).**





**FIGURA 6 – Probabilidade de presença de óleo para um vazamento de pior caso (*blowout*) no Período 1 a partir da integração das simulações nos dois pontos de vazamento no bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Resultados integrados também para coluna d’água e superfície. Simulação de 1.440 horas (60 dias).**



**FIGURA 7 – Probabilidade de presença de óleo para um vazamento de pior caso (*blowout*) no Período 2 a partir da integração das simulações nos dois pontos de vazamento no bloco BM-S-8 (poço Urtiga e poço Guanxuma). Resultados integrados também para coluna d’água e superfície. Simulação de 1.440 horas (60 dias).**

Conforme os resultados apresentados nas figuras acima, não foi observado toque de óleo na costa brasileira para as modelagens de pequeno ( $8 \text{ m}^3$ ) e médio ( $200 \text{ m}^3$ ) porte. No entanto, para as simulações de pior caso ( $1.167.000 \text{ m}^3$ ), o óleo atingiu a costa da região que vai desde o sul do Rio de Janeiro (Angra dos Reis) até o sul do Rio Grande do Sul (Santa Vitória do Palmar), com as maiores probabilidades nos municípios costeiros de Santa Catarina (Porto Belo, Bombinhas, Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba e Laguna). A **Tabela 9** apresenta os resultados da massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo na costa para as simulações dos pontos no Bloco BM-S-8. O município de Imbituba (SC) apresentou a maior probabilidade de toque de óleo, com 56,8%, enquanto que Laguna (SC) apresentou o menor tempo de chegada de óleo na costa, 374 horas, ambos no Período 1.

Vale ressaltar que, os resultados para o vazamento de pior caso são apresentados de maneira integrada para os dois pontos, destacando os valores mais altos para cada município atingido.

**TABELA 9 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios passíveis de serem atingidos em um vazamento de pior caso ( $1.167.000 \text{ m}^3$ ) a partir dos pontos de simulação do Bloco BM-S-8, nos cenários de Período 1 e Período 2. Resultados integrados dos dois pontos de simulação.**

UF	MUNICÍPIOS	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RJ	Angra dos Reis (Ilha Grande)	-	0,4	-	0,3	-	29,75
	Parati	-	**	-	0,3*	-	51,83
SP	Ubatuba	-	**	-	0,6*	-	32,62
	Ilhabela	-	13,2	-	2,5	-	27,29
	São Sebastião	-	10,2	-	0,6	-	32,11
	Guarujá	-	26,7	-	4,1	-	19,06
	Praia Grande	-	25,6	-	1,6	-	40,61
	Mongaguá	-	26,5	-	1,9	-	40,73
	Itanhaém	-	26,2	-	2,5	-	41,17
	Peruíbe	26,7	26,7	0,9	4,1	22,56	34,35
	Iguape	26,9	25,8	1,6	2,5	23,05	37,24
	Ilha Comprida	27,2	25,8	2,5	2,2	23,71	38,90
	Cananéia	27,4	26,4	2,5	2,8	29,63	21,24
PR	Guaraqueçaba	94,3	26,4	2,5	2,8	27,91	21,38
	Paranaguá	94,3	26,5	3,7	0,9	30,00	22,81
	Pontal do Paraná	27,0	29,0	9,6	0,6	23,17	24,84
	Matinhos	26,9	28,3	9,0	1,6	23,18	24,68
	Guaratuba	26,9	29,7	8,4	2,5	24,71	23,15
SC	Itapoá	27,9	73,5	9,0	2,8	24,95	25,07
	São Francisco do Sul	103,0	579,7	15,2	5,9	24,10	24,31
	Balneário Barra do Sul	98,5	110,2	14,6	2,8	27,98	24,29
	Araquari	29,1	29,1	14,6	2,5	25,33	24,30

UF	MUNICÍPIOS	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RS	Barra Velha	29,2	29,5	20,8	3,8	25,22	25,13
	Piçarras	30,0	29,3	20,8	4,1	24,01	27,09
	Penha	7,6	7,4	28,3	6,6	23,20	22,95
	Navegantes	29,4	29,4	21,4	4,1	24,70	23,25
	Itajaí	29,4	29,4	25,5	5,0	23,57	23,35
	Balneário Camboriú	29,6	29,5	26,1	4,4	22,15	23,21
	Itapema	30,0	29,3	20,5	1,9	23,38	23,96
	Porto Belo	30,0	28,7	30,4	3,1	20,32	23,96
	Bombinhas	29,7	29,7	34,5	3,8	20,19	23,73
	Tijucas	29,2	29,3	18,0	1,6	25,04	28,96
	Governador Celso Ramos	29,8	26,7	24,2	1,9	21,85	28,96
	Biguaçu	29,6	27,3	14,6	0,3	23,17	47,48
	São José	30,0	25,3	12,4	0,3	22,97	47,53
	Florianópolis	30,5	29,8	51,6	6,6	16,06	23,85
	Palhoça	29,6	26,5	38,5	4,4	16,32	28,84
	Paulo Lopes	29,6	26,5	38,5	4,4	16,07	28,84
	Garopaba	29,6	26,9	48,1	4,7	15,63	25,28
	Imbituba	30,1	29,2	56,8	4,1	15,71	25,52
	Laguna	30,0	27,4	54,3	2,5	15,59	28,32
	Jaguaruna	30,0	14,8	28,3	1,3	16,50	44,04
	Içara	28,5	-	9,3	-	18,66	-
	Araranguá	28,1	-	9,3	-	19,46	-
	Balneário Arroio do Silva	28,0	-	9,0	-	18,49	-
	Balneário Gaivota	27,0	-	9,0	-	25,23	-
	Passo de Torres	26,2	-	5,0	-	26,46	-
	Torres	26,6	-	7,1	-	26,46	-
Arroio do Sal	26,5	-	12,1	-	28,02	-	
Terra de Areia	26,5	-	8,4	-	31,65	-	
Capão da Canoa	28,4	-	14,3	-	29,61	-	
Xangri-lá	27,2	-	16,5	-	27,93	-	
Osório	28,9	-	17,1	-	27,05	-	
Imbé	28,4	-	19,3	-	26,22	-	
Tramandaí	28,0	-	18,6	-	26,43	-	
Cidreira	28,4	-	20,8	-	26,89	-	
Balneário Pinhal	27,9	-	19,3	-	27,23	-	
Palmares do Sul	28,6	-	21,1	-	26,65	-	
Mostardas	27,6	-	22,7	-	27,08	-	
Tavares	26,3	-	7,1	-	31,83	-	

UF	MUNICÍPIOS	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
	São José do Norte	26,4	-	5,9	-	41,66	-
	Rio Grande	8,1	-	0,9	-	48,40	-
	Santa Vitória do Palmar	0,6	-	0,3	-	52,83	-

\*\* Como os valores apresentados são da superfície, não são apresentados valores de massa acumulada na costa e de extensão.

Além dos municípios costeiros, os resultados das modelagens mostraram a probabilidade de toque de óleo nas Unidades de Conservação (UCs) costeiras e também naquelas marinhas ou que se estendem até a zona marinha. A **Tabela 10** apresenta a massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação marinhas e costeiras. Entre as UCs costeiras, o Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste, no litoral de Florianópolis, foi a que apresentou maior probabilidade de presença de óleo para as simulações a partir dos quatro pontos simulados, com 46,6%, no Período 1. Já entre as UCs marinhas, a maior probabilidade de toque de óleo ocorreu na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia-Franca, também no Período 1 (probabilidade de 71,4%).

Com relação ao tempo de chegada do óleo, o Parque Estadual (PE) da Serra do Tabuleiro foi a UC costeira que apresentou o menor tempo de chegada do óleo na costa com 16,07 dias (365 horas), no Período 1. Já entre as UCs marinhas o menor tempo de toque ocorreu na APA Marinha do Litoral Centro, em 14,38 dias (345 horas) (**Tabela 10**).

**TABELA 10 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação costeiras e marinhas, passíveis de serem atingidas em um vazamento de pior caso (1.167.000 m<sup>3</sup>), a partir dos pontos de simulação do Bloco BM-S-8, no Período1 e no Período 2. Resultados integrados dos dois pontos de simulação.**

Unidade de Conservação	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
<b>UCs Costeiras</b>						
APA Costa Brava	29,6	29,3	22,7	2,5	23,73	23,33
APA de Cananéia - Iguape - Peruíbe	27,0	26,0	1,6	2,8	23,71	34,42
APA de Guaraqueçaba	94,3	26,4	2,5	2,8	27,91	21,38
APA de Tamoios	-	0,4	-	0,3	-	29,75
APA Estadual de Guaratuba	26,9	29,5	8,1	2,2	24,71	24,08
APA Ilha Comprida	27,2	25,8	2,5	2,2	23,71	38,90
ARIE Costeira de Zimbros	30,0	29,7	34,5	3,8	20,19	23,73
ARIE da Ilha Comprida	27,1	-	2,2	-	33,34	-
ARIE do Guará	26,2	25,8	1,6	2,2	23,71	38,90
ARIE Ilha Ameixal	-	25,6	-	0,6	-	57,56
ESEC da Ilha do Mel	94,3	25,9	1,9	0,6	30,96	24,99
ESEC de Carijós	30,0	27,0	25,8	0,6	21,85	30,60

Unidade de Conservação	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ESEC Juréia-Itatins	26,7	26,0	0,9	2,8	23,05	34,42
PARNA da Lagoa do Peixe	26,9	-	13,7	-	31,83	-
PARNA de Saint-Hilaire/Lange	26,9	26,7	8,1	1,6	25,01	24,82
PARNA do Superagui	94,3	26,4	2,5	2,8	27,91	21,38
PE de Ilhabela	-	13,2	-	2,5	-	27,29
PE Acaraí	29,2	29,9	18,9	5,6	24,27	24,79
PE da Guarita	13,0	-	1,2	-	39,35	-
PE da Ilha do Cardoso	27,4	26,4	2,2	2,8	29,65	21,24
PE da Ilha do Mel	26,6	26,5	3,7	0,9	30,00	22,81
PE da Serra do Mar	-	26,1	-	1,6	-	32,11
PE da Serra do Tabuleiro	30,0	27,9	41,0	5,6	16,07	28,84
PE de Itapeva	26,6	-	4,7	-	38,85	-
PE do Itinguçu	26,7	26,7	0,9	4,1	22,56	34,35
PE do Prelado	26,5	12,9	0,6	1,6	25,28	44,56
PE do Rio Vermelho	30,2	29,3	43,2	5,9	16,69	24,06
PE Lagamar de Cananeia	26,7	-	0,3	-	48,84	-
PE Xixová-Japuí	-	10,7	-	0,6	-	53,49
PM do Manguezal de Itacorubi	26,6	-	5,9	-	27,96	-
PM Morro dos Macacos	7,5	7,2	28,9	2,8	22,64	25,53
PNM da Galheta	29,9	26,7	43,2	4,7	17,63	23,86
PNM das Dunas da Lagoa da Conceição	29,6	26,8	39,8	5,9	17,5	23,9
PNM da Lagoa do Peri	29,7	27,6	33,5	4,4	18,99	28,97
PNM da Lagoinha do Leste	29,8	26,8	46,6	5,9	19,77	29,94
PNM do Atalaia	29,4	29,3	21,4	3,8	24,70	26,43
PNM do Bougainville	-	26,7	-	4,1	-	34,35
PNM do Morro da Cruz	29,0	-	2,5	-	29,28	-
PNM do Vilão	-	26,7	-	4,1	-	34,35
PNM Restinga do Guaraú	-	26,2	-	1,9	-	38,07
RDS da Barra do Una	13,4	25,7	0,3	0,6	30,10	51,70
REBIO Bom Jesus	12,7	-	0,3	-	58,18	-
REBIO Praia do Rosa	30,0	26,6	40,1	2,8	18,26	28,80
RESEX Ilha do Tumba	26,6	25,6	2,2	2,2	31,53	43,93
RPPN Marina do Conde	-	13,3	-	0,3	-	36,54
RPPN Morro dos Zimbros	28,9	27,6	21,4	1,6	22,42	29,60
<b>UCs Marinhas</b>						
APA Anhatomirim	138,1	55,1	25,8	0,6	21,75	42,88
APA da Baleia Franca	429,9	51,5	71,4	8,4	15,33	23,13
APA Marinha do Litoral Centro	18,9	84,8	2,2	14,7	21,04	14,38
APA Marinha do Litoral Norte	-	18,4	-	4,4	-	19,50
APA Marinha do Litoral Sul	749,5	68,0	6,8	8,4	21,63	18,88
ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena	-	18,2	-	9,4	-	30,75
ESEC dos Tupiniquins	102,5	40,2	2,5	4,4	27,50	20,75
ESEC Tupinambás	-	14,3	-	5,3	-	17,08
PARNA Marinho das Ilhas dos Currais	24,4	16,1	11,2	1,3	22,46	21,04

Unidade de Conservação	Massa Máxima (t/km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PE Marinho da Laje de Santos	-	32,4	-	11,3	-	14,67
RDS Barra do Una (Setor Marinho)	9,5	22,0	0,9	2,5	22,71	34,38
REBIO Marinha do Arvoredo	63,3	78,8	52,5	10,3	17,08	19,79
RESEX Marinha Pirajubaé	37,0	-	1,6	-	53,88	-
RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama	-	22,9	-	3,4	-	33,88
RVS Ilha dos Lobos	9,3	-	5,6	-	26,33	-











**Legenda:** APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC – Estação Ecológica; MONA – Monumento Natural; PARNA – Parque Nacional; PE – Parque Estadual; PEM – Parque Estadual Marinho; PNM – Parque Natural Municipal; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; REBIO – Reserva Biológica; RESEX – Reserva Extrativista; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; RVS – Refúgio da Vida Silvestre.

Ressalta-se que esses valores apresentados, tanto para os municípios costeiros, quanto para as UCs marinhas e costeiras, representam a passagem do óleo na superfície por essas regiões, não representando, portanto, um acúmulo de óleo.

### 3.3. CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Para o estabelecimento do grau de sensibilidade ambiental na região litorânea foi adotada a metodologia estabelecida pelo MMA (2001) através das “Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo”, e atualizada em 2012 (DOMINGUEZ, 2012). Essa metodologia classifica a sensibilidade costeira com base no conhecimento geomorfológico das áreas do litoral, considerando o grau de exposição à energia de ondas e maré, declividade do litoral, tipo de substrato além dos ecossistemas e da densidade das comunidades biológicas presentes na área conforme **Tabela 11**, apresentada a seguir, cuja representação é reconhecida internacionalmente.

**TABELA 11 – Esquema de cores para a classificação em ordem crescente da sensibilidade ambiental costeira (DOMINGUEZ, 2012).**

ISL	Cor	Tipo de Costa
1		Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; falésias em rochas sedimentares, expostas; estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas;
2		Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos; terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.);
3		Praias dissipativas, de areia média a fina, expostas; faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo <i>long beach</i> ); escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos; campos de dunas expostas;
4		Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, expostas; praias de areia fina a média, abrigadas;
5		Praias mistas de cascalho e areia, ou conchas e fragmentos de corais; terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação; recifes areníticos em franja;
6		Praias de cascalho (seixo e calhaus); costa de detritos calcários; depósito de tálus; enrocamentos ( <i>rip rap</i> , guia corrente, quebra-mar) expostos; plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas);
7		Planície de maré arenosa exposta; terraço de baixa-mar;
8		Escarpa/encosta de rocha lisa, abrigada; escarpa/encosta de rocha não lisa, abrigada; escarpa e taludes íngremes de areia, abrigados; enrocamentos ( <i>rip rap</i> e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados;
9		Planície de maré arenosa/lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas; terraço de baixa-mar lamoso abrigado; recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais;
10		Deltas e barras de rios vegetadas; terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas; brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado, apicum; marismas; manguezal (mangues frontais e mangues de estuários).

Desta maneira, a linha de costa é classificada em uma escala crescente de sensibilidade, variando de 1 a 10, baseada na persistência natural do óleo no ambiente, na granulometria do substrato, no grau de dificuldade para a limpeza da área, na presença de espécies da fauna e flora raras e sensíveis ao óleo e, ainda, na existência de áreas específicas de sensibilidade ou valor relacionadas ao seu uso. Vale ressaltar que para esta análise foi adotado o Índice de Sensibilidade Litoral (ISL) produzido por IBP/O'BRIENS (2013).

Para este estudo, 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 (Tabela 12).

**TABELA 12 – Índice de sensibilidade ambiental (ISL).**

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



A região costeira, de modo geral, é considerada mais sensível do que a região oceânica uma vez que concentra a maior densidade de organismos. Além disso, a região costeira apresenta fatores importantes para conservação e proteção, dos quais:

- **Recursos biológicos sensíveis:** espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, e para locais onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração;
- **Recursos Socioeconômicos Sensíveis:** Áreas recreacionais e locais de acesso - Praias de alto uso recreacional, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, "camping", áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer, etc.;
- **Áreas sob gerenciamento especial:** Unidades de conservação (unidades de proteção integral e de uso sustentável), de âmbito federal, estadual e municipal; reservas particulares do patrimônio natural; reservas extrativistas; áreas não-edificantes; áreas militares;
- **Locais de cultivo e extração de recursos naturais:** Áreas de aquicultura, pesca artesanal ou industrial e pontos de desembarque de pescado; sítios de mineração; salinas; outras práticas extrativas; portos; complexos industriais costeiros e tomadas d'água.
- **Recursos culturais:** Sítios arqueológicos ou históricos, que possam estar localizados nas zonas intermarés, tais como sambaquis, ou muito próximos à costa, em locais de passagem para a operação de limpeza; áreas tombadas; reservas indígenas; remanescentes de quilombos ou comunidades tradicionais.

Já a percepção de menor sensibilidade da região oceânica em comparação com a região costeira, deve-se ao fato dos organismos estarem em menores densidades. No entanto, é importante considerar a proximidade de bancos submarinos, ilhas oceânicas, ecossistemas submersos profundos, fenômenos oceanográficos (convergências, vórtices, etc.) espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, locais onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração.

### 3.4. CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Neste contexto, as probabilidades de alcance por óleo são cruzadas com a sensibilidade dos fatores ambientais potencialmente afetados, conforme a matriz apresentada na **Tabela 13** a seguir.

**TABELA 13 – Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental.**

Sensibilidade	Probabilidade		
	Baixa (< 30%)	Média (30 – 70%)	Alta (> 70%)
Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Média	Média	Alta
Alta	Média	Alta	Alta

Assim, a ALTA probabilidade de alcance por óleo incidindo sobre um fator ambiental de MÉDIA ou ALTA sensibilidade apresenta ALTA vulnerabilidade, assim como ALTA sensibilidade com MÉDIA probabilidade. Finalmente, BAIXA probabilidade de alcance incidindo sobre fatores ambientais de BAIXA sensibilidade significa BAIXA vulnerabilidade. Todas as outras combinações resultam em MÉDIA vulnerabilidade.

### **3.5. CARACTERIZAÇÃO E SENSIBILIDADE DA ÁREA PASSÍVEL DE SER ATINGIDA POR ÓLEO EM FUNÇÃO DE UM ACIDENTE DE PIOR CASO**

De acordo com as modelagens, as áreas passíveis de serem atingidas, no caso de vazamento de óleo de pior caso, incluem a região oceânica das Bacias de Campos, Santos e Pelotas, além do litoral dos municípios onde há probabilidade de toque de óleo (de Angra dos Reis/RJ até Santa Vitória do Palmar/RS).

Neste contexto, será apresentada a seguir a caracterização das áreas sensíveis e da fauna associada, passíveis de serem atingidas no caso de vazamento de óleo de pior caso, bem como, aquelas integrantes da região que compõe a Área de Estudo da atividade. Ao final da caracterização de cada fator ambiental será informada a sensibilidade, a probabilidade do fator a ser afetado durante um acidente de pior caso nas regiões litorânea, nerítica e oceânica, concluindo com a análise da vulnerabilidade do fator.

#### **3.5.1. Áreas Ecologicamente Sensíveis**

##### **3.5.1.1. Unidades de Conservação**

Na região potencialmente afetada por um acidente de pior caso em função da atividade foram identificadas 61 Unidades de Conservação (UCs), sendo 11 Áreas de Proteção Ambiental (APA), cinco Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), cinco Estações Ecológicas (ESEC), quatro Parques Naturais (PARNA), 14 Parques Estaduais (PE), um Parque Municipal (PM), nove Parques Naturais Municipais (PNM), duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), três Reservas Biológicas (REBIO), duas Reservas Extrativistas (RESEX), duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e dois Refúgios da Vida Silvestre (RVS) (**Tabelas 10 e 11**). Devido à importância ecológica e riqueza de biodiversidade, todas as UCs são consideradas áreas de ALTA SENSIBILIDADE.

No Período 1, foram identificadas 47 UCs com probabilidade de serem atingidas por óleo, sendo 37 costeiras e 10 marinhas. Neste cenário foram identificadas, oito UCs com MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo, sendo elas ARIE Costeira de Zimbros, PE da Serra do Tabuleiro, PE do Rio Vermelho, PNM da Galheta, PNM das Dunas da Lagoa da Conceição, PNM da Lagoa do Peri, PNM da Lagoinha do Leste, REBIO Praia do Rosa e REBIO Marinha do Arvoredo. A APA da Baleia Franca foi a única Unidade de Conservação que apresentou ALTA PROBABILIDADE de toque de óleo.

Sendo assim, a VULNERABILIDADE nas áreas dessas UCs, para o Período sazonal 1, será classificada como ALTA. Para as demais UCs, no Período 1, a VULNERABILIDADE será MÉDIA devido à BAIXA PROBABILIDADE de toque de óleo nas mesmas.

No cenário sazonal Período 2 foram observadas 38 UCs costeiras e 13 marinhas, totalizando 51 UCs passíveis de serem atingidas pelo óleo. Todas elas apresentam BAIXA PROBABILIDADE de toque de óleo e, conseqüentemente, MÉDIA VULNERABILIDADE.

A seguir são apresentadas informações sobre as Unidades de Conservação com MÉDIA e ALTA PROBABILIDADE de toque de óleo (probabilidades de toque de óleo acima de 30% e 70% respectivamente) e, conseqüentemente ALTA VULNERABILIDADE.

➤ **Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de Zimbros**

A ARIE da Costeira de Zimbros está localizada no extremo sul do município de Bombinhas e foi criada pelo Decreto Municipal nº418, em 2001. De acordo com o levantamento realizado para o Plano de Manejo da ARIE, os dados preliminares mostraram seis espécies de répteis, 22 espécies de mamíferos e 156 espécies de aves, sendo duas ameaçadas no estado *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato) e *Penelope superciliaris* (jacupemba) e uma ameaçada nacionalmente *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2015).



**FIGURA 8 – ARIE de Zimbros.**

Fonte: morrodoszimbros.com.br (2015)

➤ **Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**

É a maior UC de proteção integral do estado, ocupando 1% do território catarinense. Abrange os municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí e Paulo Lopes. Ainda fazem parte da UC algumas ilhas e os arquipélagos das Três Irmãs e Moleques do Sul (FATMA, 2015a).

O Parque foi criado em 1975 com base em estudos dos botânicos Pe. Raulino Reitz e Roberto Miguel Klein. O objetivo da UC é proteger a biodiversidade da região e os mananciais que abastecem as cidades da Grande Florianópolis e do sul do estado. O Parque possui uma ampla diversidade de habitats e desta forma abriga uma grande biodiversidade. São encontradas formações de restinga e manguezal, floresta ombrófila densa e mista, matinha nebulosa e os campos de altitude. Além disso, o parque protege também algumas nascentes de rios, os quais fornecem água para a Grande Florianópolis e litoral sul do Estado (FATMA, 2015a).



**FIGURA 9 – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**

Fonte: [www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br)

➤ **Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste**

O PNM da Lagoinha do Leste foi criado através da Lei 3.701, de 07/01/1992. O objetivo de sua criação foi Salvar a paisagem natural, a fauna e a flora, além de proteger o manancial hídrico da Bacia Hidrográfica da Lagoinha do Leste. Com 1,25 quilômetros de extensão e área total de 480,5 hectares, a Lagoinha do Leste é um autêntico santuário da natureza, distante 34 quilômetros do centro de Florianópolis (WIKIAVES, 2016). Este parque abriga ecossistemas distintos como praia, costões, a lagoa, a cachoeira e a mata nativa.

Algumas registros de aves já foram realizados na área do Parque, entre eles as espécies piru-piru (*Haematopus palliatus*), gaivotão (*Larus dominicanus*), tesourão (*Fregata magnificens*) e garça-branca-pequena (*Egretta thula*) (WIKIAVES, 2016).



**FIGURA 10 – Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste.**

Fonte: [www.opengreenmap.org](http://www.opengreenmap.org)

➤ **Parque Estadual do Rio Vermelho**

O Decreto Estadual nº 308/2007 criou na área do Parque Florestal do Rio Vermelho, o Parque Estadual do Rio Vermelho, adequando a unidade de conservação aos critérios do SNUC, e sendo, por isso, considerada de Proteção Integral. Seus limites são o distrito de São João do Rio Vermelho ao norte, a Lagoa da Conceição ao oeste, a praia de Moçambique a leste e o distrito da Barra da Lagoa ao sul (FATMA, 2015b). O Parque compreende 1.532 hectares ao norte da ilha, sendo 500 ha correspondentes a áreas de plantio de Pinus, remanescentes da antiga plantação que havia no local. Em 40 anos, aproximadamente 250 ha de dunas fixas e semi-fixas foram comprometidas devido à interferência do *Pinus* (espécie invasora), provocando uma expressiva mudança na paisagem litorânea. As plantas de restinga que crescem sob os talhões de Pinus têm seu processo reprodutivo inibido, não apresentando frutificação. Este fato figura como uma das principais causas que dificultam a sobrevivência da fauna do Parque Estadual do Rio Vermelho (VITALI & UHLIG, 2010).

O parque foi criado com o objetivo de conservar amostras de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), a vegetação de restinga, a fauna associada ao domínio da Mata Atlântica, manter o equilíbrio do complexo hídrico da região, propiciar ações de recuperação dos ecossistemas alterados e proporcionar a realização de pesquisas científicas e a visitação pública. Na área do parque existem registros de 169 espécies vegetais nativas, pertencentes a três tipos de restinga – herbácea (66 espécies), arbustiva (14 espécies) e arbórea (100 espécies). Uma das espécies foi descoberta em 1964 e até hoje não foi encontrada em nenhum outro lugar do mundo - trata-se da *Mimosa catharinensis* Burkart - um arbusto trepador com presença de espinhos. No parque foi registrada, ainda, a ocorrência de 106 espécies de aves silvestres e 15 espécies de répteis, sendo um deles o lagartinho-da-praia (*Liolaemus occipitalis*), uma espécie rara, ameaçada de extinção que vive somente nas dunas do litoral de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Com relação à mastofauna, estima-se que o parque abrigue todas as 25 espécies descritas para a Ilha de Santa Catarina, dentre elas o gambá (*Didelphis aurita*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o macaco-prego (*Cebus nigritus*) (FATMA, 2015b).



**FIGURA 11 – Ecossistemas de Dunas e Restingas presentes na área do Parque Estadual do Rio Vermelho.**

Fonte: vivendofloripa.org.br (2015)

➤ **PNM da Galheta**

O Parque Natural Municipal (PNM) da Galheta (**Figura 12**) é uma UC de Proteção Integral criada pela Lei Municipal nº 9698 de 04/12/2014 e que tem como objetivo principal a preservação da paisagem natural, representada pela Praia da Galheta, do costão e da vertente leste do conjunto montanhoso que se prolonga em direção nordeste (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2015).

Os usos e atividades permitidas na área do Parque são estudos científicos, mantendo-se intactos todos os elementos naturais, atividades de lazer e de recreação. O sistema viário do território do Parque compõe-se de trilhas de pedestres traçadas sobre as partes menos frágeis da área e harmonizadas com a topografia existente, preservando ao máximo a vegetação arbórea (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2015).

O Parque possui 149,30 hectares que protegem ecossistemas como dunas, restingas, costões e praias. O Plano de Manejo está em fase de elaboração, mas os usos proibidos no decreto de criação referem-se em toda sua área a qualquer forma de parcelamento do solo, bem como construções de qualquer espécie, caça e coleta da fauna e corte e abate da vegetação (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2015).



**FIGURA 12 – PNM da Galheta (Florianópolis – SC).**

Fonte: <http://www.praiasdefloripa.com/>.

➤ **Parque Natural municipal das Dunas na Lagoa da Conceição**

O PNM das Dunas da Lagoa da Conceição (**Figura 13**) está localizado a leste da Ilha de Santa Catarina e foi criado através do Decreto nº 231/88, nº 1.261 de 23 de maio de 1975 e nº 213 de 14 de dezembro de 1979. Entre os objetivos do Parque estão a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos, florísticos e faunísticos, a garantia de condições para a preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais e de ambientes degradados, e a proteção dos recursos naturais em compatibilidade com as populações tradicionais que vivem em seu entorno, respeitando e valorizando seu conhecimento e cultura (CMF, 2016).



**FIGURA 13 – PNM das Dunas na Lagoa da Conceição**

Fonte: [www.cmf.sc.gov.br](http://www.cmf.sc.gov.br)

A área da UC apresenta em seu ecossistema dunas fixas, semi-fixas e móveis, bem como restinga. Nesses ecossistemas são encontradas espécies de aves como o martim-pescador-verde, martim-pescador-grande, narceja, pernilongo-de-costas-brancas, maçarico-de-perna-amarela, garça-branca-pequena, garça-branca-grande, tesourão, biguá, gaivotão e savacu (WIKIAVES, 2016).

#### ➤ **Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri**

O Parque Municipal (PM) da Lagoa do Peri (**Figura 14**), localizado no município de Florianópolis, foi criado pela Lei Municipal nº 1.828, de 03/12/1981. Possui uma área de 2.000 hectares (SBROGLIA & BELTRAME, 2012; LEIS MUNICIPAIS, 1981). Seus objetivos de criação são:

- Proteger o manancial hídrico da Bacia da Lagoa do Peri de modo a permitir uma utilização adequada de seu potencial, visando abastecer a população do Sul da Ilha de Santa Catarina;
- Preservar o patrimônio representado pela fauna, flora e paisagem, de modo que possa ser utilizado como área de interesse ecológico e de pesquisa científica;
- Propiciar o desenvolvimento social crescente da Comunidade Nativa;
- Aproveitar as condições peculiares de sua paisagem natural e cultural para o adequado desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e recreação (LEIS MUNICIPAIS, 1981).

O Parque é subdividido em três áreas, a saber: Área de Reserva Biológica, Área de Paisagem Cultural e Área de Lazer (LEIS MUNICIPAIS, 1981).

A administração do Parque está a cargo da Secretaria de Urbanismo e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Florianópolis e possui a seguinte estrutura: I - Conselho de Moradores do Parque; e II – Superintendência (LEIS MUNICIPAIS, 1981).



**FIGURA 14 – PM da Lagoa do Peri (Florianópolis – SC).**

Fonte: <http://www.praiasdefloripa.com/>.

➤ **Reserva Biológica (REBIO) Praia do Rosa**

A Praia do Rosa possui sete quilômetros de extensão e tem o formato de uma meia-lua, sendo que nos extremos norte e sul há condições propícias para a prática do surfe. Esta praia ainda preserva uma beleza nativa, mesmo sendo muito procurada pelos turistas. É cercada por morros, vegetação e pedras e possui ondas fortes (PLANO DIRETOR IMBITUBA, 2015). A Reserva Biológica da Praia do Rosa (**Figura 15**), com uma área de cinco hectares envolvendo remanescentes da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Atlântica), está listada entre as unidades de conservação municipais de Imbituba no Estado de Santa Catarina pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente) (2004). No período de agosto a dezembro, a praia é visitada pelas baleias Franca (*Eubalaena australis*), que utilizam a região como berçário natural e para alimentação dos seus filhotes nos primeiros meses de vida durante sua rota de migração (PRAIA DO ROSA, 2015). A Unidade de Conservação municipal, apesar de reconhecida pela FATMA, ainda não possui plano de manejo nem administração reconhecida pelo Município de Imbituba (PLANO DIRETOR IMBITUBA, 2015).



**FIGURA 15 – Reserva Biológica da Praia do Rosa**

Fonte: [marsemfim.com](http://marsemfim.com) (2015)

➤ **Reserva Biológica (REBIO) Marinha do Arvoredo**

Criada em 12 de março de 1990, por meio do Decreto Federal nº 99.142, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (**Figura 16**) é uma Unidade de Conservação federal de proteção integral que tem como objetivo proteger uma superfície marinha de 17.600 hectares entre os municípios de Florianópolis e Bombinhas, que abriga em seu interior as Ilhas do Arvoredo, Galé, Deserta e Calhau de São Pedro (ICMBio/MMA, 2015b).



A alta diversidade de ambientes marinhos e terrestres existentes na Reserva abriga uma infinidade de espécies, sendo muitas delas raras e ameaçadas de extinção. As ilhas apresentam remanescentes de Mata Atlântica, locais de reprodução para aves marinhas e sítios arqueológicos com sambaquis e inscrições rupestres. Além disso, os ambientes marinhos da Reserva fornecem abrigo para reprodução e crescimento de diversas espécies de peixes, o que contribui para a manutenção dos estoques pesqueiros. No interior da Reserva é proibida qualquer modalidade de pesca, atividades de recreação e turismo, tais como o mergulho, passeios e esportes náuticos, além de proibir a entrada ou ancoragem sem autorização (ICMBio/MMA, 2015b).

Na unidade são encontradas cerca de 30% das espécies da flora de macroalgas vermelhas descritas para a costa brasileira. Ela abriga, ainda, o único banco de algas calcárias do litoral sul brasileiro, um ecossistema marinho importante para conservação de um grande número de espécies que utilizam o local como habitat. A Reserva Biológica do Arvoredo já registrou mais de 1.400 espécies em diversos trabalhos científicos, mas novas espécies são descritas todos os anos devido ao alto grau de endemismo encontrado na região (ICMBio/MMA, 2015b).



**FIGURA 16 – Costões rochosos da Ilha Deserta, dentro da Reserva Marinha do Arvoredo.**

Fonte: marsemfim.com.br (2015)

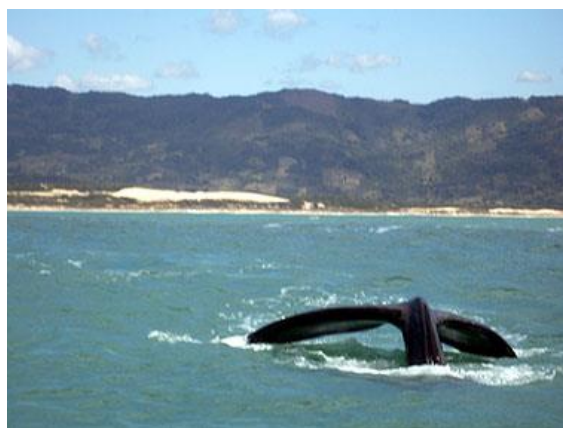
### ➤ **Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca**

A APA da Baleia Franca (**Figura 17**), criada pelo decreto federal s/no de 14 de setembro de 2000, localiza-se no litoral sul de Santa Catarina. Com uma área de 156 mil hectares e 130km de costa marítima, abrange nove municípios, desde o sul da Ilha de Santa Catarina até o Balneário Rincão (ICMBio/MMA, 2015a).

O principal objetivo desta UC é proteger em águas brasileiras, a baleia franca austral (*Eubalaena australis*), espécie que usa a região como área de reprodução entre os meses de junho e novembro. Além disso, ordenar e garantir o uso racional dos recursos naturais da região, ordenar a ocupação e utilização do solo e das águas, ordenar o uso turístico e recreativo, as atividades de pesquisa e o tráfego local de embarcações e aeronaves (ICMBio/MMA, 2015a).

Outras riquezas naturais protegidas pela APA são espécies nativas vegetais e animais, promontórios, costões rochosos, praias, ilhas, lagoas, banhados, marismas, área de restinga, dunas, além de sítios arqueológicos, como sambaquis e oficinas líticas (ICMBio/MMA, 2015a).

Em função do crescimento desordenado do turismo de avistagem de baleias, em junho de 2006, o IBAMA definiu novas regras para o turismo embarcado. Em algumas praias somente pode ser realizado o turismo de observação em terra, assegurando assim, que as fêmeas e filhotes de baleia franca tenham áreas-refúgio onde não sejam perturbadas por embarcações (PROJETO BALEIA FRANCA, 2015).



**FIGURA 17 – APA da Baleia Franca.**

Fonte: <http://www.praiaedorosa.blog.br/baleias.html> (2015)

### 3.5.1.2. Ecossistemas

A área com probabilidade de presença de óleo proveniente da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8, apresenta diversos ecossistemas, como manguezais, marismas, estuários, lagunas, praias e dunas, restingas e costões rochosos, sendo alguns considerados como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA, 2012). Mesmo com a presença de ecossistemas de grande relevância ecológica, os ambientes litorâneos da área de estudo encontram-se, em grande parte, descaracterizados e fragmentados em função do crescimento urbano desordenado ocorrido próximo aos núcleos urbanos.

#### ➤ Manguezais

Os manguezais são formações típicas de litoral encontradas nas regiões tropicais associados a costas de baixa energia ou a áreas estuarinas, lagunares, baías e enseadas que fornecem a proteção necessária ao seu estabelecimento (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010). Segundo o mapeamento realizado pelo MAGRIS & BARRETO (2010), os manguezais abrangem 1.071.083,74 hectares, presentes em quase todo o litoral brasileiro, desde o Oiapoque/AP até Laguna/SC, constituindo zonas de elevada produtividade biológica.

Esse ecossistema é considerado um dos mais produtivos do planeta, atuando como berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Segundo pesquisas realizadas pelo IBAMA, as áreas de manguezais são indispensáveis ao fluxo de energia e nutrientes nas regiões tropicais, além de prestar diversos serviços à população humana, a exemplo da proteção da costa contra erosão e assoreamento (FARIAS, 2007).

Na região potencialmente afetada pelo óleo, destacam-se algumas áreas de manguezais. No estado do Rio de Janeiro, as áreas mais extensas de manguezal estão na foz do Rio Paraíba do Sul, Itabapoana e Macaé, e nas baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis, ocupando uma área de aproximadamente 16.000 km<sup>2</sup> (FEEMA, 1980; MENEZES et al., 2000 apud BERNINI & REZENDE, 2004). As principais espécies de mangue que compõe esse ecossistema são: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans* (BERNINI & REZENDE, 2004).

No estado de São Paulo são encontradas poucas áreas de manguezal, que se restringem às desembocaduras de alguns rios. No litoral norte do estado, são encontrados alguns trechos de manguezais como em Picinguaba e na Praia Dura, Ubatuba. Em Caraguatatuba também é observada área significativa de manguezal ao longo do Rio Juqueriquerê e manchas remanescentes na Lagoa e Enseada. Pequenos fragmentos de manguezal também são encontrados em São Sebastião e Ilhabela (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006).

Na parte central do litoral paulista, em Itanhaém os manguezais são encontrados às margens do Rio Itanhaém. No trecho entre a Praia de Boracéia (São Sebastião) à Peruíbe são encontradas importantes formações vegetacionais de mangue, bastante desenvolvidas e também degradadas. Alguns bosques de mangue são encontrados mais ao sul, na região da Juréia, ao longo do curso dos rios Una do Prelado e Verde, em São Sebastião (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Em Santa Catarina, no município de Florianópolis, ocorrem os seguintes manguezais: Rio Ratoles, Saco Grande, Itacorubi, Rio Tavares e Tapera (SOUZA et al., 1993). Entretanto, devido à ocupação costeira e expansão da malha viária, registra-se uma perda de 41,2% das áreas originais de manguezal (ABRAHÃO, 1998 apud LUGLI, 2004). No município de Palhoça, ocorrem mais três ecossistemas de manguezal: Palhoça, Ariú-Cubatão e Maciambú. O município de Laguna (SC) representa o limite sul de ocorrência desse ecossistema (MAGRIS & BARRETO, 2010).

Os municípios de Penha e Balneário Camboriú apresentam breves trechos de manguezais, cuja ocorrência limita-se à desembocadura de pequenos rios, como Lagoa do Furado (Penha) e Camboriú (Balneário Camboriú) (TOGNELLA et al., 2006).

Por serem considerados ambientes extremamente sensíveis e que apresentam o maior Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL 10), os manguezais são classificados como ALTA SENSIBILIDADE. Desta forma, os manguezais presentes na área de estudo apresentam VULNERABILIDADE MÉDIA/ALTA, uma vez que a PROBABILIDADE de toque de óleo na costa é BAIXA e MÉDIA.

#### ➤ **Marismas**

Segundo MMA (2012), as marismas são definidas como ambientes salobros, lagunares ou estuarinos, de baixa energia, pantanosos, planos, costeiros e de águas rasas que se desenvolvem na região entremarés, e durante a maioria das marés altas permanecem parcialmente inundados. Ecologicamente, assemelham-se aos manguezais, porém são adaptados ao frio e às geadas da região sul do Brasil (MMA, 2012).

Segundo GHERARDI et al. (2008), as marismas ocorrem como associações mono-específicas ou de baixa diversidade, onde predominam *Spartina alterniflora* em faixas estreitas e descontínuas, sendo observadas comumente as margens de manguezais. Na área potencialmente atingida pelo óleo apenas os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam esse ecossistema. Em Santa Catarina são observados 970 hectares de marismas ao longo da costa. No litoral Norte do estado até o município de Laguna, as marismas raramente ocupam áreas muito extensas. Por outro lado, ao Sul desse município, na Lagoa de Santo Antônio, existem muitas áreas de marismas. Destaca-se na Ilha de Florianópolis significativas áreas de marismas, em especial na Enseada de Ratonos (ZANIN, 2003) e Lagoa da Conceição (SORIANO-SIERRA, 1999). O município de Palhoça também apresenta áreas de marismas ao longo da costa (GHERARDI, 2007).

Por apresentar características semelhantes aos manguezais e apresentar ISL 10, os marismas são classificados como ecossistemas de ALTA SENSIBILIDADE. Assim, a VULNERABILIDADE das marismas é classificada como MÉDIA devido à BAIXA PROBABILIDADE de presença de óleo nos municípios onde ocorrem as marismas.

### ➤ Estuários

Os ecossistemas estuarinos são caracterizados por serem corpos costeiros semifechados, onde há uma variação mensurável da salinidade devido à mistura de água salina proveniente do oceano e água doce proveniente de drenagens continentais (PERILLO, 1995). As comunidades que habitualmente colonizam os estuários são constituídas tipicamente por um conjunto de espécies endêmicas e espécies que neles penetram vindas do mar, além de um pequeno número de espécies com a capacidade osmorreguladora, que lhes permite entrar e sair da água doce (ODUM, 1997).

Dentre os principais estuários brasileiros presentes na área potencialmente atingida, destacam-se os estuários dos rios Doce (ES), Paraíba do Sul (RJ), Santos-Cubatão (SP) e Iguape-Paranaguá (SP e PR) (MOLISANI et al., 1999). Destaca-se que os três primeiros encontram-se fora da área com probabilidade de toque de óleo. Em Santa Catarina, estão presentes o Estuário do Rio Ratonos, em Florianópolis, e o Estuário do Rio Madre, ocupando parte dos municípios de Palhoça e Paulo Lopes (ZANIN, 2003; UFSC, 2016).

O sistema estuarino de Iguape-Paranaguá, também conhecido como Lagamar, apresenta uma área de aproximadamente 200 km<sup>2</sup>, localizado entre os litorais paranaense e sul de São Paulo. A região apresenta lagoas costeiras e características de estuário, sendo, portanto, considerada um complexo estuarino-lagunar. A porção lagunar do sistema está separada do oceano pela Ilha Comprida, caracterizada como uma ilha-barreira, comunicando-se com o oceano pelas saídas da Barra de Icapara e a Barra de Cananéia. A porção estuarina, por sua vez, apresenta um sistema de lagunas, barras, braços e pequenos cursos d'água que modelam a planície, compreendendo os setores da Ilha do Cardoso, Ilha de Cananéia, Ilha Comprida e Ilha de Iguape. Neste complexo estuarino encontram-se planícies intermarés instáveis e dunas de areia, manguezais, águas estuarinas e sistemas de deltas estuarinos, lagunas salobras com estreitas conexões com o mar e áreas úmidas (BG/ENSR/AECOM, 2006).

No complexo-lagunar de Iguape-Paranaguá são encontradas centenas de espécies de peixes, dentre as quais algumas ameaçadas de extinção, como o mero (*Epinephelus itajara*), a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) e os cavalos-marinhos *Hippocampus reidi* e *H. erectus* (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2015).

Assim como os manguezais, os estuários são ecossistemas com ALTA SENSIBILIDADE ao óleo, apresentando, portanto, VULNERABILIDADE MÉDIA/ALTA, devido à BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo na costa.

#### ➤ **Banhados e áreas alagadas**

Esses ecossistemas abrangem os banhados, lagoas de água doce, lagoas de água salobra ou salgada sem influência marinha direta, várzeas, savanas e florestas inundadas (periódicas ou temporariamente) e campos inundados, localizados na Zona Costeira (MMA, 2002). Além disso, esses ecossistemas, em sua grande maioria, ocorrem associados uns com os outros e, também, com outros tipos de ecossistemas existentes na Zona Costeira, como manguezais, estuários, deltas e restingas (BURGER, 1999).

Na área de estudo, os banhados e áreas úmidas costeiras ocorrem apenas no Rio de Janeiro e em Santa Catarina. No Rio de Janeiro são 4.975 ha, sem qualquer proteção em Unidades de Conservação. Já em Santa Catarina, 38,2% dos 5.965 ha do ecossistema estão dentro de UCs (MMA, 2012).

No Rio de Janeiro, as áreas de banhados encontram-se fora da área com probabilidade de presença de óleo. Já em Santa Catarina, as áreas de banhados são encontradas principalmente no litoral Sul, até a divisa com o estado do Rio Grande do Sul. Destaca-se ainda o Parque Estadual (PE) da Serra do Tabuleiro, em Florianópolis, que apresenta uma pequena área de banhado sob proteção (BURGER, 1999).

Por abrangerem diversos ambientes sensíveis e ocorrerem associados a outros tipos de ecossistemas, como os manguezais e estuários, o ecossistema de banhados e áreas úmidas costeiras é classificado como de ALTA SENSIBILIDADE. Devido à BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo na costa, a VULNERABILIDADE para esse ecossistema será MÉDIA/ALTA.

#### ➤ **Lagunas**

As lagunas são formações alongadas, geralmente estreitas, e que apresentam seu eixo principal paralelo à costa. As lagunas tropicais estão ligadas ao mar por barras que permanecem fechadas durante certo período, e podem apresentar variações sazonais de salinidade devido às chuvas. Além disso, as lagunas são particularmente importantes para a pesca artesanal e atividades de lazer e turismo (MMA, 2010).

No estado de Santa Catarina, existem diversos complexos lagunares e lagoas costeiras. Nos municípios de Paulo Lopes, Garopaba e Imbituba existem, respectivamente, as seguintes lagunas: Lagoa do Ribeirão, Lagoa de Garopaba e Lagoa de Ibiraguera (SCHERER et al., 2006). Entre Imbituba e Laguna está localizado o maior complexo lagunar do estado, formado pela Lagoa do Mirim, Lagoa de Imaruí e Lagoa de Santo Antônio (MACHADO, 2008).

No litoral do Rio Grande do Sul são encontrados quatro sistemas Laguna-Barreira, constituindo uma sucessão de terraços marinhos e lagunares (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995), no entanto apenas um, o sistema lagunar Tramandaí-Armazém, está na área potencialmente atingida pelo óleo. Este complexo lagunar funciona como berçário de espécies de importância ecológica e econômica, e encontra-se impactado pela pesca e poluição urbana (FARION, 2007).

O ecossistema de laguna é sensível aos impactos causados pelo óleo e a contaminação pode resultar na perda de habitats e a consequente perda de locais de alimentação de aves aquáticas (CSRI, 2014). Sendo assim, as lagunas são classificadas com ALTA SENSIBILIDADE, apresentando VULNERABILIDADE MÉDIA/ALTA, uma vez que a probabilidade de toque de óleo varia entre BAIXA e MÉDIA.

### ➤ Praias

As praias constituem depósitos de areias acumuladas pelos agentes de transporte fluvial ou marinho, frequentemente associadas a outros ecossistemas costeiros, como estuários, deltas, restingas, mangues, dunas, rios e lameiros intertidais. As praias acompanham todo o litoral brasileiro, do Amapá ao Rio Grande do Sul, sendo, com frequência, delimitadas em sua parte superior por um sistema de dunas frontais ou costeiras (MMA, 2010).

No Rio de Janeiro, MUEHE et al. (2006) dividiram o litoral em nove compartimentos distintos:

- Compartimento do rio Itabapoana, que vai da foz do rio Itabapoana à foz do rio Paraíba do Sul, é um litoral caracterizado pela presença de falésias;
- Compartimento da planície costeira do rio Paraíba do Sul, compreende a região entre a foz do rio Paraíba do Sul e a foz do rio Macaé, cujas praias apresentam granulometria grossa, elevada declividade e praticamente ausência de uma zona de surfe;
- Compartimento do rio Macaé ao embaiamento do rio São João, entre Macaé e o Cabo Búzios, caracterizado pela deposição de sedimentos finos de origem fluvial;
- Compartimento do embaiamento entre Cabo Búzios e Cabo Frio, caracterizado pela ausência de desembocaduras fluviais, disponibilidade de areias muito finas e presença de campos de dunas;
- Compartimento Região dos Lagos, entre Arraial do Cabo e Niterói, com a presença de extensos arcos praias, associados a cordões litorâneos que formam uma linha quase contínua, apenas interrompida pelos promontórios rochosos que separam as diversas baixadas costeiras;
- Compartimento baía de Guanabara, que compreende o entorno da baía de Guanabara e praias oceânicas;
- Compartimento de Jacarepaguá, entre Ipanema e Pedra de Guaratiba, também caracterizado pela presença de cordões litorâneos, represando à sua retaguarda lagunas;
- Compartimento baía de Sepetiba, da Pedra de Guaratiba à ilha da Marambaia e orla da baía de Sepetiba, com a presença da restinga da Marambaia; e
- Compartimento baía da Ilha Grande, que engloba a região entre ilha da Marambaia e a ponta da Trindade.

É válido destacar que o Compartimento baía de Ilha Grande é o único com probabilidade de toque de óleo.

No litoral norte do estado de São Paulo, é bastante recortado, com numerosas ilhas. As praias dessa região estão recuadas em baías e enseadas, e apresentando características morfodinâmicas e sedimentológicas distintas. A região de Caraguatatuba e São Sebastião apresenta um litoral extenso, com enseadas, ilhas e praias. A região de Ilhabela (Ilha de São Sebastião), localizada a frente do Município de São Sebastião, é coberta por Mata Atlântica e abriga diversas praias (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/ AECOM, 2006).

No litoral de Santa Catarina, ao sul do município de Laguna inicia-se o litoral sul catarinense, que a exemplo do litoral gaúcho, apresenta longas praias com dunas e restingas, atravessadas por pequenos arroios das lagoas interdunares (ICMBio/MMA, 2015). Segundo KLEIN et al. (2000), a Ilha de Santa Catarina (Florianópolis) possui um total de 117 praias, que apresentam comprimento médio de 752 m e largura média de 14,93 m. As praias do setor Ocidental apresentam areias mais grossas, declividades maiores e largura e comprimento menores. No setor Oriental, por outro lado, as areias apresentam uma variabilidade granulométrica, bem como declividades menores e largura e comprimento maiores.

Já no litoral do Rio Grande do Sul podem ser encontradas mais de 640 km de praias com grande variedade de formações, incluindo presença de praias oceânicas com areia fina branca, praias estuarinas com areias finas e grosseiras, praias lagunares e lacustrinas (DELANEY, 1962).

Nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, os percentuais desse ecossistema sob proteção estão acima dos 30%, mas grande parte está inserida em Áreas de Proteção Ambiental (MMA, 2010).

As praias da região são classificadas com ISL 3, 4, 5 e 6, ou seja, apresentam BAIXA (ISL3) e MÉDIA (ISL 4, 5 e 6) SENSIBILIDADE. Portanto, a VULNERABILIDADE será classificada como BAIXA e MÉDIA, uma vez que a PROBABILIDADE de toque de óleo na costa é BAIXA e MÉDIA.

### ➤ **Dunas**

As dunas compreendem depósitos arenosos, que ocorrem sobre os cordões litorâneos, formados a partir da interação entre sedimentos de origem marinha, vento e a vegetação. A areia do litoral é constantemente retrabalhada pela ação das marés, sendo posteriormente carregada pelo vento até ser acumulada nas primeiras linhas de vegetação da beira da praia, formando os cordões de dunas (MMA, 2012). Para o interior a vegetação adensa-se, formando as dunas fixas, podendo ser encontradas as vegetações arbustiva, baixa e xerófila (cactáceas, mirtáceas e bromeliáceas) (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Para a região potencialmente atingida pelo óleo, o estado de Santa Catarina apresenta ocorrência significativa de sistemas dunares. Neste estado 69,7% dos 10.339 hectares das áreas de duna estão sobre proteção de UCs (MMA, 2012). No litoral, grandes sistemas dunares são encontrados na Praia da Joaquina, dentro do Parque das Dunas da Lagoa da Conceição, e no Parque Estadual do Rio Vermelho, ambos no município de Florianópolis (KM/ENSR INTERNATIONAL, 2005).

Apesar da sua importância ecológica, as dunas constituem ambientes que não são diretamente vulneráveis ao óleo. De acordo com DOMINGUEZ (2012) os campos de dunas são classificados como ISL 3 (BAIXA SENSIBILIDADE). Desta forma, esses ambientes apresentam VULNERABILIDADE que varia de BAIXA e MÉDIA, devido à PROBABILIDADE de toque de óleo variar entre BAIXA e ALTA.

#### ➤ **Restingas**

As restingas são representadas por um ecossistema associado à Mata Atlântica e que faz parte do conjunto de ecossistemas que mantém estreita relação com o oceano, tanto na sua origem, como nos processos nele atuantes, possuindo características próprias relativas à composição florística, funcionamento e interações com o sistema solo-atmosfera (SILVA, 1990 apud TEIXEIRA, 2001).

Este ecossistema apresenta grande importância desde o Recôncavo Baiano até São Paulo, sendo um dos mais importantes do litoral sudeste.

No trecho que vai de Parati (RJ) a Iguape (SP) são encontradas formações de restingas herbáceas e arbóreas atuais e subatuais (BG/ENSR/AECOM, 2006). Na Baixada Santista, as matas de restinga se estendem a aproximadamente 413 km<sup>2</sup> na região antes da ocupação humana (GUEDES et al., 2006).

Finalmente, as restingas de Santa Catarina estão entre as maiores restingas brasileiras em superfície e, possivelmente, são as que têm a maior riqueza de espécies vasculares no Brasil (FALKENBERG, 1999).

Em função da sua localização, as restingas, assim como as dunas, não são diretamente vulneráveis ao óleo. No entanto, devido à sua importância ecológica, foram consideradas no presente capítulo, sendo classificadas como ambientes de BAIXA SENSIBILIDADE, apresentando ISL 3. Desta forma, esses ambientes apresentam VULNERABILIDADE BAIXA/MÉDIA, devido à PROBABILIDADE de toque de óleo ser BAIXA e MÉDIA.

#### ➤ **Costões rochosos**

Os costões rochosos são ambientes costeiros formados por rochas situadas na transição entre os meios terrestre e marinho. Tais afloramentos rochosos podem formar paredões verticais que, além de ocuparem a região de influência das marés, podem se estender por vários metros acima e abaixo do nível da água, ou ainda apresentar-se na forma de rochas fragmentadas (MORENO & ROCHA, 2012). Estes ambientes são reconhecidos como importantes locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies vinculadas por fortes interações biológicas (COUTINHO, 1995).

Os costões rochosos da área de estudo ocorrem nos recortes das baías e enseadas e também nas numerosas ilhas e ilhotas separadas por praias arenosas e desembocaduras de rios

No Rio de Janeiro dos 24.708 hectares 82,7% estão sob proteção de UCs (MMA, 2012). O trecho situado entre a Restinga da Marambaia (RJ) e o leste da Praia de Boracéia (SP) é caracterizado pela presença de um grande número de reentrâncias e saliências com feições de costões rochosos, pontas, praias e ilhas (BG/ENSR/AECOM, 2006).



O litoral do estado de São Paulo acolhe a segunda maior área brasileira deste ecossistema, com 37.967 hectares, dos quais 86,9% estão em áreas protegidas. No litoral norte paulista, os municípios de Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião são os que possuem as maiores extensões deste ambiente. A contribuição das ilhas costeiras para a ocorrência de costões rochosos é muito significativa neste litoral (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006). Na região da Baixada Santista e litoral centro paulista, encontram-se cerca de 80 km de costa com a presença de costões rochosos, sendo o Guarujá o mais expressivo dos municípios. Os demais municípios desta região quase não apresentam costões rochosos, e quando presentes, são bastante inexpressivos. Os costões insulares ocorrem basicamente no Guarujá e também em algumas poucas centenas de metros em Bertioga e Santos (BG/ENSR/AECOM, 2006).

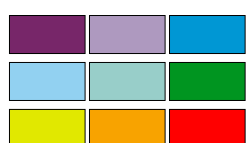
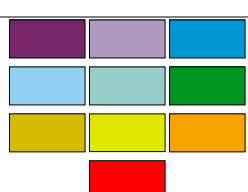

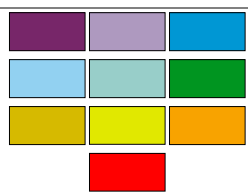
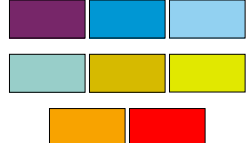
Nos Estados de Paraná e Santa Catarina são observados um total de 279 e 261 hectares deste ecossistema, respectivamente. No entanto, apenas 24,4% (Paraná) e 39,8% (Santa Catarina) das áreas de costões estão sob proteção de UCs (MMA, 2012). Os costões rochosos situados na região que se estende do litoral sul paulista até o norte paranaense são pouco expressivos (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Os costões rochosos são classificados como ISL 1 e 2, e portanto apresentam BAIXA SENSIBILIDADE. Devido à BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de presença de óleo no litoral, os costões rochosos apresentam BAIXA e MÉDIA VULNERABILIDADE.

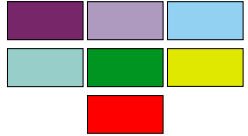



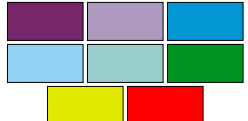

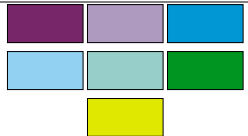
### **3.5.1.3. Síntese da vulnerabilidade das áreas ecologicamente sensíveis**

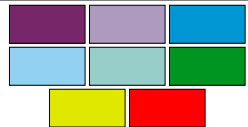

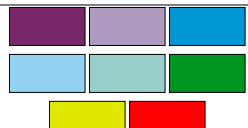




As **Tabelas 14** e **15** apresentam um resumo com as principais informações referentes à probabilidade, extensão e tempo de toque de óleo, sensibilidade (ISL) e a vulnerabilidade dos municípios costeiros passíveis de serem atingidos pelo óleo, considerando os resultados mais críticos nos cenários sazonais Período 1 e Período 2, respectivamente.

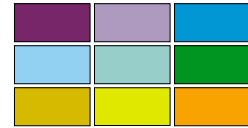
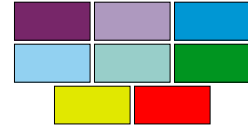

**TABELA 14 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos municípios costeiros passíveis de serem atingidos pelo óleo no Período 1.**


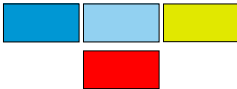



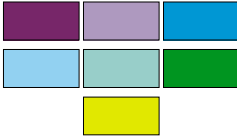



Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Peruíbe/SP	0,9	26,7	22,56		BAIXA/MÉDIA
Iguape/SP	1,6	26,9	23,05		BAIXA/MÉDIA
Ilha Comprida/SP	2,5	27,2	23,71		BAIXA/MÉDIA
Cananéia/SP	2,5	27,4	29,63		BAIXA/MÉDIA
Guaraqueçaba/PR	2,5	94,3	27,91		BAIXA/MÉDIA




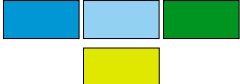





Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Paranaguá/PR	3,7	94,3	30,00		BAIXA/MÉDIA
Pontal do Paraná/PR	9,6	27,0	23,17		BAIXA/MÉDIA
Matinhos/PR	9,0	26,9	23,18		BAIXA/MÉDIA
Guaratuba/PR	8,4	26,9	24,71		BAIXA/MÉDIA
Itapoá/SC	9,0	27,9	24,95		BAIXA/MÉDIA
São Francisco do Sul/SC	15,2	103,0	24,10		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Balneário Barra do Sul/SC	14,6	98,5	27,98		BAIXA/MÉDIA
Araquari/SC	14,6	29,1	25,33		BAIXA/MÉDIA
Barra Velha/SC	20,8	29,2	25,22		BAIXA/MÉDIA
Balneário Piçarras/SC	20,8	30,0	24,01		MÉDIA
Penha/SC	28,3	7,6	23,20		BAIXA/MÉDIA
Navegantes/SC	21,4	29,4	24,70		BAIXA/MÉDIA
Itajaí/SC	25,5	29,4	23,57		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Balneário Camboriú/SC	26,1	29,6	22,15		BAIXA/MÉDIA
Itapema/SC	20,5	30,0	23,38		BAIXA/MÉDIA
Porto Belo/ SC	30,4	30,0	20,32		MÉDIA/ALTA
Bombinhas/ SC	34,5	29,7	20,19		MÉDIA/ALTA
Tijucas/ SC	18,0	29,2	25,04		BAIXA/MÉDIA
Governador Celso Ramos/ SC	24,2	29,8	21,85		BAIXA/MÉDIA
Biguaçu/ SC	14,6	29,6	23,17		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
São José/ SC	12,4	30,0	22,97		BAIXA/MÉDIA
Florianópolis/ SC	51,6	30,5	16,06		MÉDIA/ALTA
Palhoça/ SC	38,5	29,6	16,32		MÉDIA/ALTA
Paulo Lopes/SC	38,5	29,6	16,07		MÉDIA/ALTA
Garopaba/ SC	48,1	29,6	15,63		MÉDIA/ALTA
Imbituba/ SC	56,8	30,1	15,71		MÉDIA/ALTA
Laguna/ SC	54,3	30,0	15,59		MÉDIA/ALTA
Jaguaruna/ SC	28,3	30,0	16,50		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Balneário Rincão/SC	9,3	28,5	18,66		BAIXA/MÉDIA
Araranguá/SC	9,3	28,1	19,46		BAIXA/MÉDIA
Balneário Arroio do Silva/SC	9,0	28,0	18,49		BAIXA
Balneário Gaivota/SC	9,0	27,0	25,23		BAIXA
Passo de Torres/SC	5,0	26,2	26,46		BAIXA/MÉDIA
Torres/RS	7,1	26,6	26,46		BAIXA/MÉDIA
Arroio do Sal/RS	12,1	26,5	28,02		BAIXA
Terra de Areia/RS	8,4	26,5	31,65		BAIXA
Capão da Canoa/RS	14,3	28,4	29,61		BAIXA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Xangri-lá/RS	16,5	27,2	27,93		BAIXA/MÉDIA
Osório/RS	17,1	28,9	27,05		BAIXA
Imbé/RS	19,3	28,4	26,22		BAIXA/MÉDIA
Tramandaí/RS	18,6	28,0	26,43		BAIXA/MÉDIA
Cidreira/RS	20,8	28,4	26,89		BAIXA/MÉDIA
Balneário Pinhal/RS	19,3	27,9	27,23		BAIXA
Palmares do Sul/RS	21,1	28,6	26,65		BAIXA
Mostardas/RS	22,7	27,6	27,08		BAIXA
Tavares/RS	7,1	26,3	31,83		BAIXA/MÉDIA

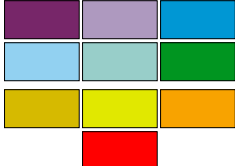
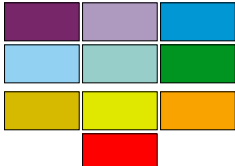
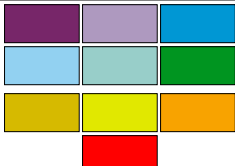
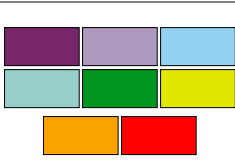
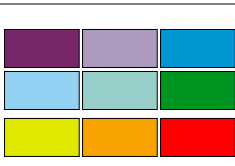


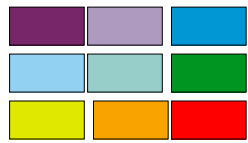


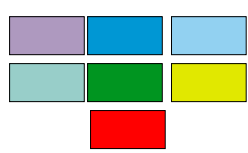
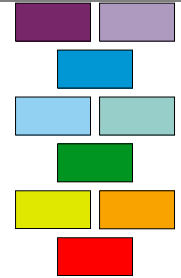
Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
São José do Norte/RS	5,9	26,4	41,66		BAIXA/MÉDIA
Rio Grande/RS	0,9	8,1	48,40		BAIXA/MÉDIA
Santa Vitória do Palmar/RS	0,3	0,6	52,83		BAIXA/MÉDIA

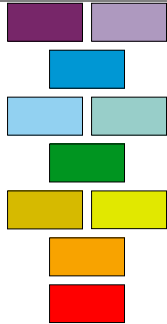
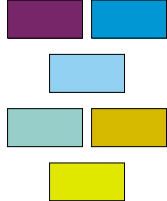
**Categorias de Unidades de Conservação:**


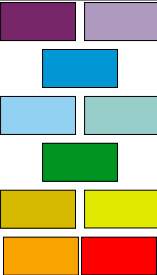
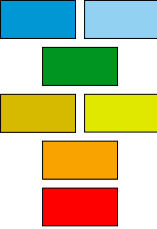
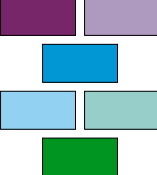
APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC – Estação Ecológica; PARNA – Parque Nacional; PE – Parque Estadual; PM – Parque Municipal; PNM – Parque Natural Municipal; REBIO – Reserva Biológica; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RESEX – Reserva Extrativista; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; RVS – Refúgio da Vida Silvestre.

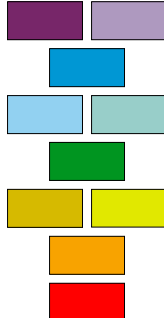
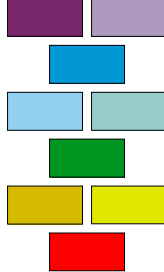
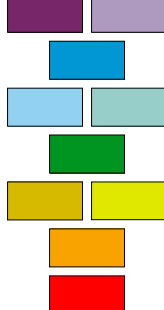
**TABELA 15 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos municípios costeiros passíveis de serem atingidos pelo óleo no Período 2.**

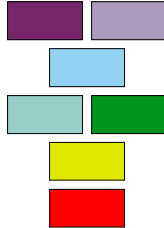
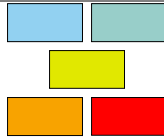
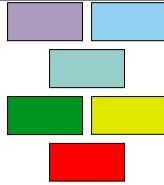
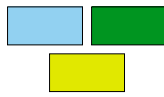
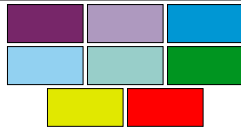
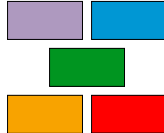
Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Angra dos Reis (Ilha Grande)/RJ	0,3	0,4	29,75		BAIXA/MÉDIA
Paraty/RJ	0,3*	**	51,83*		BAIXA/MÉDIA
Ubatuba/SP	0,6*	**	32,62*		BAIXA/MÉDIA
Ilhabela/SP	2,5	13,2	27,29		BAIXA/MÉDIA
São Sebastião/SP	0,6	10,2	32,11		BAIXA/MÉDIA

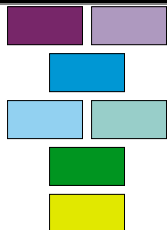
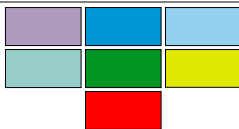
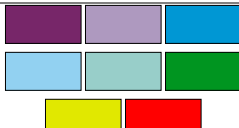


Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Guarujá/SP	4,1	26,7	19,06		BAIXA/MÉDIA
Praia Grande/SP	1,6	25,6	40,61		BAIXA/MÉDIA
Mongaguá/SP	1,9	26,5	40,73		BAIXA/MÉDIA
Itanhaém/SP	2,5	26,2	41,17		BAIXA/MÉDIA
Peruíbe/SP	4,1	26,7	34,35		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Iguape/SP	2,5	25,8	37,24		BAIXA/MÉDIA
Ilha Comprida/SP	2,2	25,8	38,90		BAIXA/MÉDIA
Cananéia/SP	2,8	26,4	21,24		BAIXA/MÉDIA
Guaraqueçaba/PR	2,8	26,4	21,38		BAIXA/MÉDIA

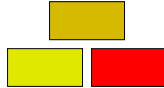
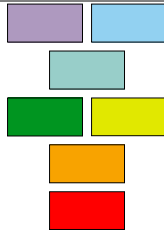
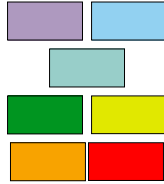
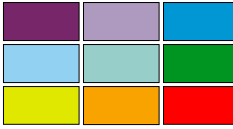
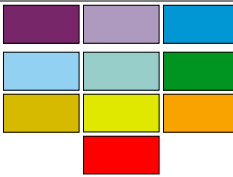

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
					
Paranaguá/PR	0,9	26,5	22,81		BAIXA/MÉDIA
Pontal do Paraná/PR	0,6	29,0	24,84		BAIXA/MÉDIA
Matinhos/PR	1,6	28,3	24,68		BAIXA/MÉDIA

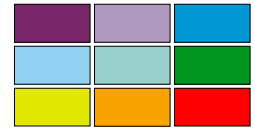
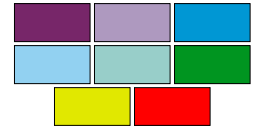
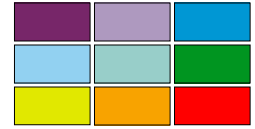
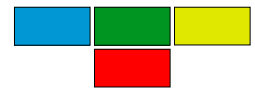
Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Guaratuba/PR	2,5	29,7	23,15		BAIXA/MÉDIA
Itapoá/SC	2,8	73,5	25,07		BAIXA/MÉDIA
São Francisco do Sul/SC	5,9	579,7	24,31		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Balneário Barra do Sul/SC	2,8	110,2	24,29		BAIXA/MÉDIA
Araquari/SC	2,5	29,1	24,30		BAIXA/MÉDIA
Barra Velha/SC	3,8	29,5	25,13		BAIXA/MÉDIA
Balneário Piçarras/SC	4,1	29,3	27,09		BAIXA/MÉDIA
Penha/SC	6,6	7,4	22,95		BAIXA/MÉDIA
Navegantes/SC	4,1	29,4	23,25		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Itajaí/SC	5,0	29,4	23,35		BAIXA/MÉDIA
Balneário Camboriú/SC	4,4	29,5	23,21		BAIXA/MÉDIA
Itapema/SC	1,9	29,3	23,96		BAIXA/MÉDIA
Porto Belo/ SC	3,1	28,7	23,96		MÉDIA/ALTA
Bombinhas/ SC	3,8	29,7	23,73		MÉDIA/ALTA
Tijucas/ SC	1,6	29,3	28,96		BAIXA/MÉDIA
Governador Celso Ramos/ SC	1,9	26,7	28,96		BAIXA/MÉDIA



Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
					
Biguaçu/ SC	0,3	27,3	47,48		BAIXA/MÉDIA
São José/ SC	0,3	25,3	47,53		BAIXA/MÉDIA
Florianópolis/ SC	6,6	29,8	23,85		BAIXA/MÉDIA
Palhoça/ SC	4,4	26,5	28,84		BAIXA/MÉDIA
Paulo Lopes/SC	4,4	26,5	28,84		BAIXA/MÉDIA

Município/UF	Probabilidade (%)	Massa Máxima (ton/km)	Tempo (dias)	ISL	Vulnerabilidade
Garopaba/ SC	4,7	26,9	25,28		BAIXA/MÉDIA
Imbituba/ SC	4,1	29,2	25,52		BAIXA/MÉDIA
Laguna/ SC	2,5	27,4	28,32		BAIXA/MÉDIA
Jaguaruna/ SC	1,3	14,8	44,04		BAIXA/MÉDIA

**Categorias de Unidades de Conservação:**

APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC – Estação Ecológica; PARNA – Parque Nacional; PE – Parque Estadual; PM – Parque Municipal; PNM – Parque Natural Municipal; REBIO – Reserva Biológica; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RESEX – Reserva Extrativista; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; RVS – Refúgio da Vida Silvestre.

### 3.5.2. Comunidades Biológicas

A seguir serão apresentadas informações a respeito da sensibilidade e vulnerabilidade dos principais grupos de organismos presentes na área potencialmente afetada no caso de um acidente de derramamento de óleo de pior caso em função da Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-S-8.

#### ➤ Plâncton

A sensibilidade dos organismos planctônicos ao óleo varia entre os grupos. Isso pode ser exemplificado pelo aumento na densidade de espécies do bacterioplâncton que degradam hidrocarbonetos logo após a ocorrência de acidentes envolvendo o derrame de óleo no mar (JOHANSSON *et al.*, 1980). Já organismos do nanoplâncton (2-20 µm) são mais sensíveis que as diatomáceas cêntricas do microfítoplâncton (> 20 µm). No entanto, como o tempo de geração destas algas é muito curto (9-12 horas), os impactos nestas populações provavelmente são efêmeros (LEE *et al.*, 1987 *apud* SCHOLZ *et al.*, 2001).

Da mesma forma, a sensibilidade do zooplâncton varia de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento, e normalmente organismos jovens são mais sensíveis que os adultos. Diversos estudos têm mostrado que ovos e larvas de peixes são extremamente susceptíveis a danos por hidrocarbonetos do petróleo (BROWN *et al.* 1996 *apud* PEARSON *et al.*, 1995). Entretanto, devido à grande produção de jovens, grandes perdas do ictioplâncton não necessariamente afetam a comunidade.

De modo geral, nas regiões costeiras ocorre uma maior concentração de organismos planctônicos, devido a maior disponibilidade de nutrientes provenientes de aporte terrígenos. Já na região oceânica, como as densidades são consideravelmente menores, as interferências de um derramamento de óleo sobre esta comunidade seria menor quando comparado com a região costeira.

Em função do seu curto ciclo de vida, a composição e densidade dos organismos planctônicos respondem rapidamente às variações ambientais. Por outro lado, a comunidade planctônica tende a se recuperar rapidamente à medida que as condições ambientais sejam reestabelecidas, o que ocorre de forma relativamente rápida quando considerado o ambiente oceânico. Assim, a SENSIBILIDADE da comunidade planctônica nas regiões oceânicas pode ser considerada BAIXA. Uma vez que, a PROBABILIDADE de alcance por óleo na região oceânica, próxima a fonte do vazamento é MÉDIA e ALTA, a classificação da VULNERABILIDADE da comunidade planctônica oceânica será MÉDIA.

As regiões costeiras, em especial áreas estuarinas e baías, concentram organismos planctônicos que incluem representantes de fases importantes do ciclo de vida de diversas espécies. Dessa maneira, a SENSIBILIDADE do organismos planctônicos costeiros pode ser considerada MÉDIA. Devido à BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de alcance de óleo na costa, a VULNERABILIDADE da comunidade planctônica costeira também será MÉDIA.

➤ **Bentos**

Com relação aos organismos bentônicos, destaca-se a presença de bancos biogênicos e seus principais componentes formadores (moluscos, algas e corais). De acordo com os dados do Programa REVIZEE, as regiões sudeste e sul do Brasil possuem uma fauna bentônica muito rica e diversificada, com um número expressivo de indivíduos. Algumas espécies são endêmicas para a costa brasileira, oportunistas e de interesse econômico.

Destaca-se a área da Plataforma da Ilha de São Sebastião, considerada umas das áreas com mais espécies referidas para a costa brasileira.

Com relação aos moluscos, destacam-se na região as espécies como *Abra lioica* (Bivalvia) (SOARES-GOMES & FERNANDES, 2005) e as vieiras *Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nopecten nodosus* (MIGOTTO et al., 2004 apud PETROBRAS/HABTEC, 2011), que, por sua vez, são altamente cultivadas e comercializadas desde o sul fluminense (Angra dos Reis, Paraty) até o sul do país (KLEIN et al., 2001; SOARES-GOMES & PIRES-VANIN, 2003; SOARES-GOMES & FERNANDES, 2005; CARUSO, 2007).

Em águas profundas, os bivalves representam a grande maioria dos organismos formadores de bancos de moluscos. Entretanto, em amostras feitas em diferentes profundidades, observou-se que a maior abundância de táxons é encontrada entre 100 e 200 m (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

A pesca de cefalópodes nas regiões sudeste e sul do Brasil vem aumentando nos últimos anos. Além disso, a pesca costeira de arrasto com redes camaroneiras desembarca quantidades consideráveis de lulas e polvos como produtos secundários da pesca (COSTA & HAIMOVICI, 1990). Dentre as principais espécies capturadas na região potencialmente impactada pelo óleo, estão as lulas *Loligo plei* e *L. sanpaulensis*, e os polvos *Octopus vulgaris* e *Eledone massyae* (PAIVA et al., 2002).

As espécies de lula *L. plei* e *L. sanpaulensis* ocorrem majoritariamente sobre a plataforma continental. Na costa do Rio de Janeiro, as maiores capturas de lulas são realizadas principalmente nas profundidades entre 45 e 60 m (COSTA & HAIMOVICI, 1990; PAIVA et al., 2002).

Os polvos do gênero *Eledone*, por sua vez, são bentônicos e habitam substratos areno-lodosos e rochosos até 300 m de profundidade (CARVALHO, 2007). A maioria das populações da espécie de polvo *O. vulgaris* concentra-se na plataforma continental até 100-150 m de profundidade, sobre diversos tipos de substratos (fundos arenosos, cascalho e rochosos) (GUERRA, 1981 apud JAMBEIRO, 2002).

Assim como os moluscos, as algas calcárias são uma das principais fontes marinhas de carbonatos e sedimentos nas zonas costeiras (GATTUSO et al., 1998; FEELY et al., 2004; BALCH et al., 2007; FARINA & AMADO-FILHO, 2009). Na zona sudeste (de Cabo Frio/RJ até Ilhabela/SP) ocorre grande disponibilidade de substratos rochosos, sendo a flora rica, porém menos diversificada que na região nordeste-oriental (costa oeste do Ceará e norte do Rio de Janeiro). Nessa região as algas ficam restritas à zona das marés e até uns poucos metros (5-10 m) de profundidade.

Já na zona sul (Santos/SP até Torres/RS), ocorrem grandes extensões de praias arenosas e alguns afloramentos do cristalino no continente e em ilhas. Ao sul de Torres, faltam áreas significativas de substrato consolidado e a flora já empobrecida da região se reduz acentuadamente em direção ao Uruguai (RS) (COLL & OLIVEIRA FILHO, 1999 *apud* OLIVEIRA et al., 2002).

Destaca-se para as macroalgas o banco presente na Reserva Biológica (REBIO) Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina, apresenta um alto percentual de cobertura em profundidades que variam desde a zona intermareal até profundidades em torno dos 20 m, onde o substrato rochoso é substituído por fundo arenoso (LANARI, 2006).

Outro local que apresenta riqueza semelhante à encontrada na Rebio Marinha do Arvoredo é o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos/SP (PEMLS). No local foram levantados 129 táxons no infralitoral, correspondendo a 45% da flora marinha do estado de São Paulo (FILHO et al., 2006). As amostragens foram realizadas na zona do sublitoral até a profundidade de 26 m e em profundidades pré-determinadas de 10 e 20 m. Nesse levantamento foram identificadas pela primeira vez cinco espécies para o estado de São Paulo (*Craspedocarpus jolyi*, *Griffithsia shousboei* var. *anastomosans*, *Osmundea lata*, *Sporochnus pedunculatus*, *Valonia utricularis*), três espécies para o litoral brasileiro (*Botryocladia wynnei*, *Myriogramme prostrata*, *Rhodymenia delicatula*) e uma espécie para o Atlântico Sul (*Cladosiphon occidentalis*). As algas mais abundantes foram Sargassum vulgare e tufo compostos de coralináceas geniculadas e algas filamentosas (FILHO et al., 2006).

Com relação aos crustáceos, as espécies mais capturadas nas regiões sul e sudeste do Brasil são os camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*, *Farfantepenaeus paulensis*), barbaruça (*Artemesia longinaris*), santana (*Pleoticus muelleri*) e branco (*Litopenaeus schimitti*), por ordem de volume de captura (IBAMA, 2007).

Todos os camarões capturados vivem na zona nerítica, ou seja, sobre a plataforma continental, e possuem preferência por águas rasas. As áreas de pesca se encontram na plataforma continental interna e externa, dependendo da abundância e do tamanho dos indivíduos. As principais áreas de operação concentram-se entre as isóbatas de 40 e 80 m, entre os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina (DIAS-NETO, 2011).

Além dos camarões, os caranguejos também representam importantes recursos pesqueiros na área potencialmente afetada pelo óleo. Destacam-se o caranguejo-ucá (*Ucides cordatus*) e o guaiamum (*Cardisoma guanhumí*) presentes nos manguezais dessa região (GOES et al., 2010). A espécie *C. guanhumí* é endêmica das restingas e manguezais do Brasil e encontra-se atualmente ameaçada de extinção, estando na categoria de “Críticamente em perigo” (MMA, 2014). No Rio de Janeiro, a principal área de ocorrência da espécie se localiza no manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, na costa norte do estado e, portanto, fora da área com probabilidade de toque de óleo da Statoil (CÔRTEZ et al., 2014).

Os caranguejos de profundidade (*Chaceon notialis* e *Chaceon ramosae*) também representam importantes recursos pesqueiros região sul/sudeste (VIANNA, 2009). As espécies se distribuem desde a plataforma continental até grandes profundidades. Entretanto, apesar de ocorrerem em toda essa área, são capturados com mais frequência na quebra da plataforma continental e talude, entre 200 e 900 m (*C. notialis*) e 500 e 900 m (*C. ramosae*) (PEZZUTO et al., 2006).

À medida que nos distanciamos da região litorânea em direção à região oceânica, de modo geral, observamos uma progressiva diminuição da diversidade e abundância da comunidade bentônica. Ainda assim, a comunidade bentônica, com destaque as espécies de interesse comercial, é classificada como de ALTA SENSIBILIDADE.

Na região oceânica, adjacente ao ponto de vazamento, onde a PROBABILIDADE de toque de óleo é MÉDIA E ALTA, assim como na região costeira dos municípios que apresentaram MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo, a VULNERABILIDADE da comunidade é classificada como ALTA. No litoral dos municípios com BAIXA PROBABILIDADE de serem atingidos por óleo, a VULNERABILIDADE da comunidade bentônica será MÉDIA.

### ➤ Ictiofauna

Na área de estudo, são registradas 67 espécies principais de peixes de interesse comercial. Destas, 23 espécies estão ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global. São elas: *Balistes vetula* (peixe-porco), *Epinephelus marginatus* (garoupa), *Epinephelus niveatus* (cherne-verdadeiro), *Kajikia albida* (agulhão branco), *Lopholatilus villarii* (batata), *Mycteroperca bonaci* (badejo), *Epinephelus itajara* (mero), *Polyprion americanus* (cherne-poveiro), *Thunnus obesus* (albacora-bandolim), *Carcharhinus obscurus* (cação-fidalgo), *Carcharhinus perezii* (cação-coralino), *Carcharhinus plumbeus* (cação-galhudo), *Carcharhinus signatus* (cação-noturno), *Carcharias taurus* (cação-mongona), *Squatina guggenheim* (cação-anjo), *Squatina occulta* (cação-anjo), *Squatina argentina* (cação-anjo), *Galeorhinus galeus* (cação-bico-de-cristal) e *Isurus oxyrinchus* (tubarão-mako), *Rhinobatos horkelii* (raia-viola), *Sphyrna zygaena* (tubarão-martelo), *Sphyrna tiburo* (tubarão-cambeva-pata) e *Sphyrna lewini* (tubarão-martelo-de-ponta-preta).

As espécies que compõe os recursos pesqueiros da área de estudo são majoritariamente pelágicas, ou seja, nadam continuamente na faixa próxima à superfície da água. Além disso, a maior diversidade de espécies é encontrada na zona nerítica, ou seja, sobre a plataforma continental (em águas a até cerca de 100 m de profundidade) (BACILIERI, 2005; ALVES, 1981). Peixes bentônicos de grande valor comercial ocorrem em águas da plataforma interna e plataforma média.

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

Na região sul, sobre o talude, predomina o cherne poveiro (*Polyprion americanus*), o batata (*Lopholatilus villarii*), a abrótea de profundidade e o sarrão (*Helicolenus dactylopterus*). A intensa atividade pesqueira demersal desenvolvida nas últimas três décadas na região levou a redução da abundância das espécies mais vulneráveis como o pargo (*Pargus pagrus*), o bagre (*Netuma barba*) e a miragaia (*Pogonias cromis*), junto a vários elasmobrânquios de importância comercial como o cação-bico-doce (*Galeorhinus galeus*), a raia-viola (*Rhinobatos horkelii*) e tubarões do gênero *Squatina* spp. (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999).

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

Uma maior sensibilidade da comunidade de peixes é registrada em áreas onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies da ictiofauna como baías e áreas de alimentação. Outro fator que aumenta a sensibilidade da comunidade de peixes é a presença de importantes espécies comerciais nas áreas oceânicas. Dessa maneira, a ictiofauna é considerada como de ALTA SENSIBILIDADE e conseqüentemente classificada como de ALTA VULNERABILIDADE, devido à MÉDIA e ALTA PROBABILIDADE presente na região oceânica adjacente ao ponto de vazamento. No entanto, as regiões costeiras apresentam BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de alcance de óleo, com isso a VULNERABILIDADE da ictiofauna dessas regiões será MÉDIA/ALTA.

### ➤ **Quelônios**

A região potencialmente afetada pelo óleo apresenta um grande número de ocorrências de tartarugas marinhas, que utilizam a região para alimentação, recrutamento e migração. São observadas na região as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (ALMEIDA et al., 2011a,b; CASTILOS et al., 2011; SANTOS et al., 2011; MARCOVALDI et al., 2011).

O Projeto TAMAR possui bases para a proteção de áreas de desova no litoral do Espírito Santo e Rio de Janeiro e bases para proteção de áreas de alimentação no litoral de São Paulo e Santa Catarina. As áreas monitoradas pelas bases do ES e RJ encontram-se fora das áreas potencialmente atingidas pelo óleo, porém, as bases para proteção das áreas de alimentação estão dentro da área de estudo da presente atividade. Uma dessas bases encontra-se em Ubatuba, no litoral de São Paulo e outras duas em Florianópolis e Itajaí, Santa Catarina (PROJETO TAMAR ICMBio, 2014).

As principais ameaças para as tartarugas na região são a captura acidental em redes de pesca e a degradação ambiental (SANCHES, 1999; GUEBERT et al., 2005).

A espécie *C. mydas* costuma frequentar o Parque Estadual Marinho (PEM) da Laje de Santos, onde exerce um importante papel ecológico nos recifes de corais, juntamente com a tartaruga-de-pente (STAMPAR et al., 2007).

Outra área que apresenta probabilidade de presença de óleo, e que merece destaque para as tartarugas-marinhas é a região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia/Iguape (SP), sendo descrita como uma área de alimentação para os juvenis (BONDIOLI, 2009b).

Segundo o MMA (2007) algumas áreas são consideradas prioritárias para a conservação, dentre outros motivos, por apresentar aspectos relevantes relacionados às tartarugas-marinhas. Destaca-se, portanto, as áreas Ma083 (Restinga das Lagoas da Cruz e Barra Velha), MaZc088 (Arquipélago dos Remédios), MaZc093 (Arquipélago de Tamboretas), MaZc101 (Arquipélago da Paz), MaZc110 (Arquipélago Currais e Ilhas Itacolomi) e MaZc129 (Ilhas da Figueira e Castilho), que são consideradas áreas de alimentação para as tartarugas.

Destaque também é dado para todo litoral do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SANCHES, 1999).

Vale ressaltar que todas as espécies são integrantes da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do MMA (2014): *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) – na categoria “vulnerável”; *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) – na categoria “em perigo”; e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) – na categoria “criticamente em perigo”.

Por estarem presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção, as tartarugas marinhas podem ser consideradas como de ALTA SENSIBILIDADE. Assim, a VULNERABILIDADE das tartarugas marinhas foi classificada como ALTA nas regiões onde a modelagem indica PROBABILIDADE MÉDIA e ALTA. Nas regiões onde a PROBABILIDADE de toque de óleo é BAIXA, a VULNERABILIDADE das tartarugas marinhas será MÉDIA.

#### ➤ Avifauna

Quanto à composição da avifauna, destaca-se a ocorrência de 19 espécies presentes em listas nacionais e globais de espécies ameaçadas de extinção. São elas: *Diomedea exulans* (albatroz-gigante), *Diomedea dabbenena* (albatroz-de-tristão), *Diomedea epomophora* (albatroz-real), *Diomedea sanfordi* (albatroz-real-do-norte), *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo), *Thalassarche chrysostoma* (albatroz-de-cabeça-cinza), *Pterodroma incerta* (grazina-de-barriga-branca), *Pterodroma arminjoniana* (grazina-de-trindade), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta), *Procellaria conspicillata* (pardela-de-óculos), *Puffinus lherminieri* (pardela-de-Audubon), *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real), *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda), *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Calidris subruficollis* (maçarico-acanelado), *Formicivora erythronotos* (formigueiro-de-cabeça-negra) e *Amazona brasiliensis* (papagaio-de-cara-roxa) (MMA, 2014; IUCN, 2015). Vale destacar que as duas últimas espécies são endêmicas de faixas restritas da área de estudo, como o ecossistema de restingas (CBRO, 2014).

Na região sudeste-sul do Brasil são comumente encontradas espécies de aves residentes e migratórias, o que demonstra a importância da região como local de alimentação para populações que nidificam em áreas distantes e ainda para as aves que aqui se reproduzem (NEVES et al., 2006). Essas ocorrências se dão principalmente pelo fato da região ser rica em ilhas, ilhotas, lajes e rochedos.



BENCKE et al. (2006) fez o levantamento de lugares que são excepcionalmente importantes para as aves e a biodiversidade em geral. Esses lugares são cuidadosamente identificados seguindo critérios científicos globais e são conhecidos como Áreas Importantes para a Conservação das Aves (Important Bird Areas - IBAs). Para uma área ser considerada uma IBA ela deve se encaixar nos critérios para esta classificação: abrigar espécies de aves que são globalmente ameaçadas de extinção, espécies de distribuição restrita, espécies restritas ao bioma e espécies congregantes.

Na região que pode ser atingida pelo óleo, foram identificadas 19 Áreas Importantes para a Conservação das Aves, sendo duas no Rio de Janeiro, nove em São Paulo, quatro no Paraná, duas em Santa Catarina e duas no Rio Grande do Sul.

No litoral do estado do Rio de Janeiro, as ilhas costeiras apresentam registros reprodutivos para algumas espécies de aves marinhas. Na região da Estação Ecológica (ESEC) de Tamoios, na Baía da Ilha Grande (RJ), destacam-se concentrações de trinta-réis-de-bando (*S. acuflavidus eurygnatha*) e trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) nos Rochedos de São Pedro e na Ilha Zatin (ALVES et al., 2004). Fora da ESEC, destacam-se como áreas de concentração e possível nidificação de trinta-réis, a Laje do Aleijado, a Laje Branca (Angra dos Reis), o Rochedinho, o Parcel do Pitanga e a Laje Branca (Mambucaba).

Para o litoral do estado de São Paulo são registradas 12 espécies de aves marinhas formando colônias reprodutivas: *Fregata magnificens* (tesourão), *Sula leucogaster* (atobá-pardo), *Larus dominicanus* (gaiivotão), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real), *T. acuflavidus* (trinta-réis-de-bando) e *Sterna hirundinacea* (trinta réis- de-bico-vermelho), em ilhas; *Egretta thula* (garça-branca- pequena), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *A. cocoi* (garça-moura) e *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) em manguezais; e *Haematopus palliatus* (pirupiru) e *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira) em dunas (CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PAES, 2008). As ilhas, ilhotas, lajes, rochedos e praias costeiras deste estado constituem importantes sítios de alimentação, abrigo e reprodução, ou, ainda, locais de pouso, para as espécies de aves marinhas residentes e migratórias, apresentando colônias de tamanho variável (CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PINNA, 2005; BARBIERI & PAES, 2008, BARBIERI et al., 2013).

O Arquipélago dos Alcatrazes, considerado uma IBA, denominada SP09, abriga o maior ninhal de aves marinhas da Região Sudeste e um dos maiores do Brasil. *S. leucogaster* (atobá-pardo) reproduz-se em todas as ilhas do arquipélago e na ilhota da Caranha, enquanto que *F. magnificens* (tesourão) nidifica apenas em Alcatrazes. O arquipélago também abriga uma das poucas colônias de reprodução de *Sterna maxima* (trinta-réis-real) conhecidas no Brasil (BENCKE et al., 2006).

Destaca-se ainda as ilhas Comprida, da Serraria, Guaraú, os manguezais de Santos-Cubatão e o litoral de Itanhaém/Mongaguá, que apresentam sítios de nidificação (BENCKE et al., 2006; BARBIERI et al., 2013; BARBIERI et al., 2000; AIUKÁ / WITT|O'BRIEN'S BRASIL, 2016).

A Ilha da Serraria faz parte do Parque Estadual de Ilhabela e assuim como a Ilha Comprida, o complexo lagunar de Cananéia, além da área de Itanhaém/Mongaguá é considerada um IBA (BENCKE et al., 2006). É válido destacar ainda que a Ilha Comprida e o complexo lagunar de Cananéia são consideradas uma IBA, denominada SP12, pois abriga o grosso da população paulista de *Amazona brasiliensis* (papagaio-de-cara-roxa) estimada em cerca de 1.550 indivíduos no início da década de 1990 (MARTUSCELLI, 1995). Pelo

fato de também abrigar o papagaio-da-cara-roxa, a área de Itanhaém/Mongaguá é também classificada como uma IBA, englobando uma extensa planície arenosa e as encostas baixas adjacentes não protegidas pelo Parque Estadual da Serra do Mar.

O litoral do estado do Paraná é considerado de extrema importância para a conservação de aves marinhas no Brasil, sendo utilizado como ponto de parada de espécies migratórias, sítio de reprodução de aves aquáticas coloniais e também por abrigar importantes áreas de alimentação para aves marinhas em geral (KRUL, 2004). O autor ainda relata que as Ilhas Itacolomis são sítios de reprodução de *Sterna aculeata eurynota* (trinta-réis-de-bando) e *Sterna bergii* (trinta-réis-de-bico-vermelho) (KRUL, 2004).

Merecem destaque ainda três ilhas costeiras do Paraná, o Arquipélago de Currais, Ilhas Itacolomis e Ilha da Figueira, além do Complexo estuarino de Paranaguá e o litoral sul do Paraná (KRUL, 2004 & AIUKÁ/WITT|O'BRIENS'S BRASIL, 2016).

Já no litoral de Santa Catarina merece destaque por apresentar colônias reprodutivas de aves marinhas costeiras, as Ilhas Tamboretes, Ilhas Itacolomis, Ilha das Galés, Ilha Deserta, Ilha do Arvoredo, Ilha do Xavier, Ilhas Moleques do Sul, Ilha das Araras e Ilha dos Lobos. Além destas ilhas, são considerados importantes locais de concentração de aves a Baía da Babitonga no município de São Francisco do Sul e, ainda, as Ilhas Mandigituba, Mata-fome, Badejo e Ilha dos Cardos (VALENTE et al., 2011; AIUKÁ/WITT|O'BRIENS'S BRASIL, 2016).

Grandes vazamentos costumam impactar um grande número de aves, que são muito sensíveis, tanto aos efeitos externos quanto internos do óleo cru, havendo diminuição do isolamento térmico, quebra da impermeabilização das penas, perda de flutuabilidade, além de efeitos tóxicos causados pela ingestão do óleo (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010; HEUBECK *et al.*, 2003; ZAFONTE & HAMPTON, 2005). Além disso, é importante destacar a presença de espécies ameaçadas de extinção na região potencialmente afetada pelo óleo. Sendo assim, as aves apresentam ALTA SENSIBILIDADE.

A VULNERABILIDADE das aves oceânicas é classificada como ALTA, uma vez que a PROBABILIDADE na região oceânica adjacente ao ponto de vazamento é MÉDIA e ALTA. As aves com distribuição estritamente costeiras, por sua vez, apresentam MÉDIA e ALTA VULNERABILIDADE em relação a atividade, devido à BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo na costa.

### ➤ Mamíferos marinhos

Na área potencialmente atingida pelo óleo é confirmada a presença de 35 espécies de cetáceos, entre odontocetos e mysticetos. Destas, sete estão em listas nacionais e globais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2015). São elas: *Pontoporia blainvillei* (toninha), *Sotalia guianensis* (boto-cinza), *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Eubalaena australis* (baleia-franca-austral), *Balaenoptera musculus* (baleia-azul), *B. physalus* (baleia-fin) e *B. borealis* (baleia-sei).

Além dos cetáceos, sete espécies de pinípedes podem ser encontradas na área com probabilidade de presença de óleo, porém, nenhuma encontra-se ameaçada de extinção a nível nacional e/ou global (SILVA, 2004; MMA/ICMBio, 2011b; MMA, 2014; IUCN, 2016).

Na Baía de Paraty, os botos-cinza foram encontrados realizando atividades de forrageamento/alimentação (LODI, 2003a). LODI (2003b) indicam ainda a presença de filhotes nessa região. Na região estuarina-lagunar de Cananéia, são comumente observados exemplares adultos e filhotes de boto-cinza durante todos os meses do ano (SANTOS et al., 2000 apud PIVARI, 2004). No estado do Paraná, os botos-cinza ocorrem em diversas regiões da Baía de Paranaguá (ZANELATTO, 1992). Já em Santa Catarina ocorre o limite sul de ocorrência da espécie, especificamente na Baía do Norte, onde espécimes foram observados realizando atividades de pesca corporativa, cuja principal presa foi a manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) (SIMÕES-LOPES, 1988; DAURA-JORGE et al., 2004).

Essa pesca cooperativa também ocorre há muitos anos no município de Laguna, no complexo lagunar de Santo Antônio dos Anjos, sendo passada entre gerações. Ela envolve golfinhos da espécie *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e pescadores locais e foi descrita pela primeira vez há 16 anos atrás, em 1990 (DAURA-JORGE, 2011).

Ainda sobre os odontocetos, destaca-se a Baía da Babitonga, situada junto a Joinville e a Ilha de São Francisco do Sul, por abrigar uma população residente de aproximadamente 50 toninhas, que permanece ao longo de todo o ano no interior da baía (PROJETO TONINHAS, 2015), sendo um dos poucos locais em que a espécie ocorre em águas estuarinas.

Devido à alta produtividade, a área com probabilidade de presença de óleo é uma área potencial de alimentação para alguns mysticetos, como para a baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*) que já foi observada se alimentando durante o verão. Indivíduos dessa espécie foram avistados próximos a plataformas de petróleo nas Bacias de Campos e de Santos (SICILIANO et al., 2006).

A baleia-de-Bryde (*B. edeni*) ocorre na região costeira do sudeste do Brasil utiliza o entorno das Unidades de Conservação insulares da costa paulista como áreas de alimentação, principalmente a área do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos. Além disso, foram observados comportamentos reprodutivos (inclusive a presença de fêmea com filhote) e comportamentos de interação social, como saltos, exposição ventral e exposição de cabeça na região (GONÇALVES, 2006).

A baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) apresenta registros de ocorrência em águas costeiras entre o Rio Grande do Sul e a Bahia, embora a maior abundância desta espécie esteja concentrada em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GREIG et al., 2001; BARACHO et al., 2002). Em Santa Catarina, a espécie se reproduz numa área costeira de 130 km, abrangendo os municípios de Florianópolis, Garopaba, Içara, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Palhoça, Paulo Lopes e Tubarão, que compreende a região da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, sendo a maior área de concentração reprodutiva da espécie (IWC/BRASIL, 1999 apud QUITO et al., 2008; PROJETO BALEIA FRANCA, 2015). A Enseada da Ribanceira/Ibiraquera (Imbituba) vem representando, nos últimos anos, a área de maior concentração de baleias-franca no Brasil, sendo frequentada principalmente por pares de fêmea/filhote (QUITO et al., 2008).

Além disso, a região potencialmente atingida pelo óleo se configura como um importante corredor migratório de baleias-jubarte (*M. novaeangliae*), entre suas áreas de reprodução e alimentação. O nordeste do Brasil é uma das principais áreas de reprodução dessa espécie no Atlântico Sul (MARTINS et al., 2001),

sendo os principais pontos de ocorrência a região do Banco dos Abrolhos (BA) (ANDRIOLO et al., 2006) e a Praia do Forte (BA) (WEDEKIN et al., 2010). Segundo ZERBINI et al. (2006; 2014), as baleias-jubarte se deslocam por dois caminhos distintos: um deles próximo à costa, sobre a plataforma continental e outro em águas profundas na região da Cadeia Vitória-Trindade.

No que diz respeito aos pinípedes, as espécies que ocorrem no Brasil são originárias de colônias reprodutivas localizadas no litoral do Uruguai e da Argentina, utilizando o litoral brasileiro, mais precisamente a costa do estado do Rio Grande do Sul, para descanso bem como ponto de partida para seus deslocamentos alimentares (CECLIMAR, 2015; NEMA, 2015). Alguns trabalhos indicam a Ilha dos Lobos (Torres/RS) como local de concentração e descanso de das espécies *Otaria flavescens* (leão-marinho-do-sul) e *Arctocephalus australis* (lobo-marinho-do-sul) (MMA, 2002; NEMA, 2015). Já em São José do Norte (RS), a região do Molhe Leste é uma área de reprodução de *O. flavescens* (ESTIMA, 2002; MMA, 2002; NEMA, 2015).

Em função de características como baixa taxa de reprodução e presença de espécies ameaçadas de extinção, os mamíferos marinhos podem ser considerados como de ALTA SENSIBILIDADE. Considerando a MÉDIA e ALTA PROBABILIDADE de presença de óleo em regiões oceânicas com presença de cetáceos, o grupo é classificado como de ALTA VULNERABILIDADE. As espécies estritamente costeiras, como o boto-cinza, toninha e os pinípedes em geral, apresentam MÉDIA/ALTA VULNERABILIDADE, em função da BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo nessas áreas.

### 3.5.3. Presença de Concentrações Humanas

As populações humanas existentes tanto na região oceânica quanto na região costeira podem ser afetadas pelas consequências negativas causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo. Essas aglomerações humanas foram, neste caso, classificadas como um fator ambiental de ALTA SENSIBILIDADE.

Na região oceânica, pode-se destacar a presença dos trabalhadores da unidade de perfuração ou em possíveis outras unidades atuantes na região. No caso de um acidente destas proporções, as unidades presentes na área atingida pela mancha poderão ter sua rotina alterada, sendo, portanto, consideradas como vulneráveis a incidentes de vazamento de óleo. Na região costeira, destacam-se as aglomerações urbanas localizadas em áreas costeiras passíveis de serem alcançadas pela mancha.

Os municípios passíveis de serem atingidos pela mancha de óleo, apresentam VULNERABILIDADE MÉDIA/ALTA, considerando-se que a PROBABILIDADE de presença de óleo na costa é BAIXA e MÉDIA. Na região oceânica, próximo ao ponto de vazamento, as concentrações humanas apresentam ALTA VULNERABILIDADE, uma vez que a PROBABILIDADE da presença de óleo na área é MÉDIA e ALTA.

### 3.5.4. Transporte Marítimo

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

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

### 3.5.4.1. Principais Terminais Portuários

Segundo ANTAQ (2013), os principais portos localizados na região de estudo estão presentes na **Tabela 16**. Apesar de apresentarem ISL 1 (estruturas artificiais lisas expostas), os portos foram considerados com MÉDIA SENSIBILIDADE principalmente pela questão do impacto econômico. Assim, os portos presentes nos municípios com BAIXA e MÉDIA PROBABILIDADE de presença de óleo apresentam MÉDIA VULNERABILIDADE.

**TABELA 16 – Principais portos presentes na área potencialmente atingida pelo óleo.**

Porto	Município	Administração
Porto de Angra dos Reis	Angra dos Reis (RJ)	Technip Operadora Portuária S.A.
Porto de São Sebastião	São Sebastião (SP)	Companhia Docas de São Sebastião (CDSS)
Porto de Santos	Santos (SP)	Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP)
Porto de Antonina	Antonina (PR)	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA)
Porto de Paranaguá	Paranaguá (PR)	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA)
Porto de São Francisco do Sul	São Francisco do Sul (SC)	Administração do Porto de São Francisco do Sul (APSFS)
Porto de Itapoá	Itapoá (SC)	Administração privada
Porto de Itajaí	Itajaí (SC)	Superintendência do Porto de Itajaí
Porto de Imbituba	Imbituba (SC)	SCPar Porto de Imbituba S.A.
Porto de Laguna	Laguna (SC)	Companhia Docas de São Paulo (CODESP)
Porto de Rio Grande	Rio Grande (RS)	Superintendência do Porto de Rio Grande

Fonte: ANTAQ, 2016.

O Porto de Angra dos Reis, no litoral do estado do Rio de Janeiro, é licenciado para movimentação de cargas e apoio logístico às atividades Offshore. De propriedade da Cia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), foi arrendado à empresa Technip Operadora Portuária em 2009, por 25 anos (TPAR, 2016).

Em São Paulo destaca-se o Porto de Santos considerado o principal porto brasileiro e o maior da América Latina. O Porto de São Sebastião, também no estado de São Paulo, recebe uma média de 25 navios por mês, que descarregam mais de 16 milhões de barris de petróleo, correspondendo a cerca de 90% do volume de óleo movimentado no porto (ANTAQ, 2016).

O Porto de Itajaí, no litoral de Santa Catarina, é tradicionalmente um porto de carga geral, apresentando um grande crescimento nos últimos anos. É atualmente o segundo porto com maior movimentação de contêineres no ranking nacional, atrás apenas do Porto de Santos (PORTO DE ITAJAÍ, 2015).

O Porto do Rio Grande consolidou-se como o porto do Conesul, tendo forte atuação no extremo sul do país, sendo considerado o segundo mais importante porto do país para o desenvolvimento do comércio internacional brasileiro (PORTO DO RIO GRANDE, 2016). No entanto, o Porto não para de realizar investimentos em infraestrutura, estando sempre adequado aos padrões internacionais.

#### **3.5.4.2. Principais Rotas de Navegação**

Além dos terminais portuários, a região marinha com probabilidade de ser atingida pelo óleo apresenta um alto tráfego de embarcações, principalmente dos Portos de Santos (SP), Paranaguá (PR), Itajaí (SC) e Rio Grande (RS), considerados os mais importantes do país.

As áreas com probabilidade de presença de óleo apresentam um intenso tráfego de embarcações, tanto nos estados da região sul quanto na região sudeste. Porém, as embarcações podem alterar sua rota, desviando dos locais com presença de óleo, sendo considerado um aspecto de BAIXA sensibilidade. Os terminais portuários existentes na região também podem ser afetados caso ocorra um *blowout*. Neste caso a sensibilidade é MÉDIA, resultando em ALTA vulnerabilidade, uma vez que a probabilidade pode variar entre BAIXA e ALTA.

#### **3.5.5. Áreas de Importância Socioeconômica**

Nas regiões com probabilidade de serem atingidas por óleo em caso de um acidente de pior caso, dentre as atividades econômicas desenvolvidas, destacam-se a pesca artesanal, a pesca industrial e o turismo.

A análise da vulnerabilidade da pesca artesanal foi realizada com a sobreposição das áreas de pesca de 44 municípios costeiros<sup>9</sup>, abrangendo municípios localizados entre os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, com o resultado da modelagem hidrodinâmica de dispersão de óleo (considerando o cenário de pior caso). Foi considerada para cada município analisado a maior probabilidade de ocorrência de óleo superficial encontrada na área de pesca independentemente da cobertura de cada faixa de probabilidade possuía na área de pesca.

Nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, a pesca artesanal está presente ao longo de toda a costa. A existência de muitos parcs e bancos pesqueiros distantes da costa está relacionada diretamente com a necessidade de grande parte das embarcações em se locomover até batimetrias profundas. As principais embarcações são barcos com casaria pequenos, médios e grandes, que atuam, principalmente, com emalhe, aparelho com anzol e arrasto, a depender da época do ano e sazonalidade das espécies-alvo.

<sup>9</sup> Foram analisadas as áreas de pesca apenas dos municípios identificadas pela AECOM, seja por dados primários, seja por secundários.

No estado de São Paulo, a pesca é comumente realizada em seu litoral sul (Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga) e norte (São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba). A existência de comunidades artesanais (e, em muitos casos, tradicionais) ocorre em todos os municípios, com produção pesqueira de baixa escala, existindo também alta produção, como é o caso de Ubatuba que, em 2008, foi responsável por 72% do pescado desembarcado e comercializado no litoral norte. De toda forma, ambos os litorais apresentam diversidade de artes de pesca, destacando-se cerco, emalhe, arrasto simples e arrasto duplo médio, espinhel de superfície e espinhel de fundo (INSTITUTO DE PESCA, 2008).

O estado do Paraná possui 90 km de costa e, com a soma das baías de Guaqueçaba, Antonina, Paranaguá e Guaratuba, possui mais de 4.000 km de costa interna. Sua tecnologia de pesca restringe-se aos métodos tradicionais dos pescadores artesanais, com embarcações de pequeno porte, tanto na capacidade como em autonomia, com área de pesca muito próximo a costa (EMATER, 2016).

Já o estado de Santa Catarina apresenta tanto frotas pesqueiras artesanais que utilizam métodos tradicionais para a pesca, quanto frotas pesqueiras industriais com extensa área de atuação. A pesca artesanal tem significativa importância para o estado, onde existem cerca de 25 mil pescadores artesanais em atividade, os quais são responsáveis por 30% da produção catarinense de pescado (UFRGS, 2016).

Diante de tais fatos e considerando a sobreposição de empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás na Bacias de Santos e de Campos Santo, o que tende a dificultar a prática da pesca artesanal, esta atividade é considerada como de ALTA SENSIBILIDADE.

A análise dos dados indica que 19 municípios apresentaram probabilidade de presença de óleo em suas áreas de pesca para o Período 1 (setembro – fevereiro), sendo dez municípios com probabilidade ALTA, um apresentou MÉDIA PROBABILIDADE e oito municípios apresentaram BAIXA PROBABILIDADE.

Para o Período 2 (março – agosto), 28 municípios apresentaram probabilidade de presença de óleo em suas áreas de pesca, sendo dois municípios com probabilidade ALTA, três apresentaram MÉDIA PROBABILIDADE e 23 municípios apresentaram BAIXA PROBABILIDADE.

Os municípios cujas áreas de pesca artesanal apresentam ALTA PROBABILIDADE de ocorrência de óleo são considerados como de ALTA VUNERABILIDADE. Aqueles em que as áreas de pesca artesanal apresentam BAIXA PROBABILIDADE de toque de óleo, a VUNERABILIDADE foi classificada com MÉDIA. Os demais municípios avaliados e que não apresentaram probabilidade de presença de óleo nas áreas de pesca artesanal, não apresentaram vulnerabilidade.

A **Tabela 17** sumariza o resultado da sobreposição das áreas de pesca artesanal com a modelagem hidrodinâmica indicando a relação dos 29 municípios com probabilidade de presença de óleo nas áreas de pesca artesanal e suas respectivas vulnerabilidades para os Períodos 1 e 2.

**TABELA 17 – Relação dos municípios e suas respectivas vulnerabilidades relacionadas com a probabilidade de óleo em suas áreas de pesca artesanal.**

Vulnerabilidade	Probabilidade	Estado	Municípios
<b>Período 1</b>			
<b>ALTA</b>	ALTA	RJ	Niterói, Angra dos Reis e Paraty
		SC	Bombinhas, Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba e Laguna
	MÉDIA	SC	Porto Belo
<b>MÉDIA</b>	BAIXA	RJ	São João da Barra e Cabo Frio
		SP	Ubatuba, São Sebastião, Bertioga, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe

Vulnerabilidade	Probabilidade	Estado	Municípios
<b>Período 2</b>			
<b>ALTA</b>	ALTA	RJ	Niterói e Paraty
	MÉDIA	RJ	Angra dos Reis
		SC	Florianópolis e Laguna
<b>MÉDIA</b>	BAIXA	RJ	São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Rio das Ostras, Macaé, Cabo Frio, Rio de Janeiro e Itaguaí
		SP	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Santos, Guarujá, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe
		SC	Porto Belo, Bombinhas, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba e Imbituba

Fonte: AECOM elaboração própria

No que diz respeito à pesca industrial, na região estudada nota-se a presença da pesca industrial em oito municípios. Em Santa Catarina, três municípios se destacam pela pesca industrial –Porto Belo, Itajaí e Navegantes. Em função da amplitude de suas áreas de pesca, os mesmo foram considerados nesta análise de vulnerabilidade. Em São Paulo, os municípios de Santos e Guarujá possuem frota industrial, cujos esforços são direcionados, principalmente, para a captura da sardinha e camarão. No estado do Rio de Janeiro, destaca-se a frota industrial de Cabo Frio, Niterói e Angra dos Reis, que utilizam, principalmente, o cerco para a sardinha, o long line para o dourado, e a linha de mão ou vara e isca viva para atuns e afins.

Em função das características da pesca industrial, na qual emerge a figura do armador de pesca, que poderia ser caracterizado como um pequeno empresário, pelo fato de os pescadores empregados estarem resguardados pela CLT e, em alguns casos, pelo porte das embarcações, sua SENSIBILIDADE é classificada como MÉDIA.

A análise de vulnerabilidade da pesca industrial seguiu a mesma abordagem descrita para a pesca artesanal. Para a pesca industrial, houve apenas ALTA PROBABILIDADE de toque de óleo nas áreas de pesca industrial de oito municípios. Assim, os municípios cujas áreas de pesca industrial apresentam ALTA e PROBABILIDADE de ocorrência de óleo são considerados como de ALTA VUNERABILIDADE (**Tabela 18**).



**TABELA 18 – Relação dos municípios e suas respectivas vulnerabilidades relacionadas com a probabilidade de óleo superficial em suas áreas de pesca industrial.**

Vulnerabilidade	Probabilidade	Estado	Municípios
ALTA	ALTA	RJ	Cabo Frio, Niterói e Angra dos Reis
		SP	Santos e Guarujá
		SC	Porto Belo, Itajaí e Navegantes

Fonte: AECOM elaboração própria

O turismo constituiu-se em outra atividade de importância econômica. A abordagem utilizada para a avaliação da vulnerabilidade considera apenas os municípios onde foi identificada probabilidade de toque de óleo na costa.

Destaca-se que as regiões Sudeste e Sul constituem-se em importantes destinos turísticos no Brasil, possuindo inúmeros atrativos naturais e culturais. As áreas com potencial turístico e passíveis de serem atingidas pela mancha de óleo são consideradas como de ALTA SENSIBILIDADE.

A análise dos dados indica que 60 municípios apresentaram probabilidade de toque de óleo na costa. Para o Período 1, oito municípios apresentaram PROBABILIDADE MÉDIA e 50 municípios apresentaram BAIXA PROBABILIDADE. No Período 2, foram observados 41 municípios com PROBABILIDADE BAIXA.

A **Tabela 19** sumariza o resultado da avaliação de vulnerabilidade dos municípios em relação a um vazamento acidental de óleo, tendo em vista a atividade turística.

**TABELA 19 – Relação dos municípios e suas respectivas vulnerabilidades relacionadas com a probabilidade de toque de óleo em suas áreas turísticas, para os cenários de verão e inverno.**

Vulnerabilidade	Probabilidade	Estado	Municípios
<b>Período 1</b>			
ALTA	MÉDIA	SC	Bombinhas, Porto Belo, Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna
MÉDIA	BAIXA	SP	Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida, Cananéia
		PR	Guaraqueçaba, Paranaguá, Portal do Paraná, Matinhos, Guaratuba
		SC	Itapoá, São Francisco do Sul, Balneário Barra do Sul, Araquari, Barra Velha, Balneário Piçarras, Penha, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Tijucas, Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José, Jaguaruna, Balneário Rincão, Aranguá, Balneário Gaivota, Arroio do Silva, Passo de Torres
		RS	Torres, Arroio do Sal, Terra de Areia, Capão da Canoa, Xangri-la, Osório, Imbé, Tramandaí, Cidreira, Balneário Pinha, Palmares do Sul, Mostardas, Tavares, São José do Norte, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar
<b>Período 2</b>			
MÉDIA	BAIXA	RJ	Angra dos Reis, Paraty
		SP	Ubatuba, Ilhabela, São Sebastião, Guarujá, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida, Cananéia

Vulnerabilidade	Probabilidade	Estado	Municípios
		PR	Guaraqueçaba, Paranaguá, Portal do Paraná, Matinhos, Guaratuba
		SC	Itapoá, São Francisco do Sul, Balneário Barra do Sul, Araquari, Barra Velha, Balneário Piçarras, Penha, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Bombinhas, Porto Belo, Tijucas, Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José, Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna, Jaguaruna

Fonte: AECOM elaboração própria

### 3.5.6. Áreas prioritárias para o recebimento de contingência

No caso da ocorrência de um derramamento de óleo nessa região, em cada um dos municípios, a priorização do Plano de Emergência em relação aos ecossistemas deve ser a seguinte:

1. Manguezais; marismas; brejo salobro ou de água salgada; apicum; terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas; deltas e barras de rio vegetadas.
2. Planície de maré arenosa/lamosa abrigada; terraço de baixa-mar lamoso abrigado; recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais.
3. Escarpa/encosta de rocha lisa, abrigada; escarpa/encosta de rocha não lisa, abrigada; escarpas e talude íngremes de areia, abrigados; enrocamentos abrigados.
4. Planície de maré arenosa exposta; terraço de baixa-mar.
5. Praias de cascalho; costa de detritos calcários, depósitos de tálus; enrocamentos expostos; plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas.
6. Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais; terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação; recifes areníticos em franja.
7. Praias de areia grossa/praias intermediárias de areia fina a média, expostas e abrigadas.
8. Praias dissipativas de areia média a fina, expostas; faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas; escarpas e taludes íngremes; campos de dunas expostas.
9. Costões rochosos lisos de declividade média a baixa, expostos; terraços ou substratos de declividade média, expostos.
10. Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; falésias em rochas sedimentares expostas; estruturas artificiais lisas, expostas.

Também deve-se dar prioridade às áreas de alimentação de tartarugas marinhas, áreas de concentração e nidificação de aves, áreas de concentração e reprodução de mamíferos marinhos e habitats submersos de bancos biogênicos, além das áreas que estão inseridas em Unidades de Conservação. O litoral da região passível de ser atingida pelo óleo apresenta importantes áreas de concentração, rota migratória e reprodução de mamíferos marinhos.

Na **Tabela 20** são apresentados os locais presentes nos municípios que devem ter prioridade no plano de ação de contingência durante o cenário sazonal Período 1. Foram priorizadas as Unidades de Conservação e as áreas importantes para os recursos biológicos (mamíferos marinhos, quelônios, avifauna e recursos pesqueiros) que se encontram nos municípios com probabilidade de toque de óleo na costa acima de 30%. Vale ressaltar que para o Período 2, não foram identificados municípios com probabilidade de ser atingido por óleo acima de 30%. Sendo assim, para esse cenário, não foram identificadas áreas prioritárias para o recebimento de contingência.

**TABELA 20 – Relação dos municípios que apresentam probabilidade de toque de óleo maior ou igual a 30% e suas respectivas Unidades de Conservação (UC), localidades que devem ser priorizadas, importância biológica e ISL para o cenário sazonal Período 1.**

Município	Ecossistemas	Importância biológica/ecológica	ISL
Porto Belo (SC)	Praias e costões rochosos	ARIE Costeira dos Zimbros	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 10
Bombinhas (SC)	Praias, restingas e costões rochosos	ARIE Costeira dos Zimbros, PM Morro do Macaco	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8
Florianópolis (SC)	Manguezais, marismas, restingas, praias, dunas, costões rochosos, estuários e lagoas	-Importância biológica para aves e cetáceos; -PE da Serra do Tabuleiro, ESEC de Carijós, REBIO Marinha do Arvoredo, RESEX Marinha do Pirajubaé, APA da Baleia Franca, PE do Rio Vermelho, PNM Galheta, PNM das Dunas da Lagoa da Conceição, PM Manguezal de Itacorubi, PM Lagoinha do Leste	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10
Palhoça (SC)	Praias, dunas, estuário, manguezais e marismas	- Importância biológica para cetáceos; - PE da Serra do Tabuleiro, APA da Baleia Franca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10
Paulo Lopes (SC)	Estuário e laguna	- Importância biológica para cetáceos; - PE da Serra do Tabuleiro, APA da Baleia Franca	4 e 10
Garopaba (SC)	Laguna, praias e dunas	- Importância biológica para cetáceos; - APA da Baleia Franca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10
Imbituba (SC)	Laguna, praias, costões rochosos	- Importância biológica para cetáceos; - APA da Baleia Franca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 10
Laguna (SC)	Lagoas, praias, costões rochosos	- Importância biológica para aves e cetáceos; - APA da Baleia Franca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10

## 4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

### 4.1. TREINAMENTO TEÓRICO

A **Tabela 21** apresenta o conteúdo programático e a carga horária para o treinamento das pessoas que integram as equipes de Linha 1 e Linha 2.

**TABELA 21 – Descrição do treinamento para membros da EOR (Linha 1 e Linha 2).**

Treinamento	Descrição	Duração (aprox.)	Frequência
<b>Treinamento Básico sobre o PEI</b>	<p>O Treinamento Básico tem por objetivo apresentar o conteúdo do PEI e abordará os seguintes tópicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hipóteses acidentais previstas no PEI</li> <li>2) Área de vulnerabilidade (aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos)</li> <li>3) Conseqüências ambientais de derramamentos de óleo</li> <li>4) EOR: suas atribuições e responsabilidades</li> <li>5) Sistema de acionamento do PEI</li> <li>6) Comunicações às autoridades competentes</li> <li>7) Equipamentos e materiais previstos no PEI</li> <li>8) Procedimentos operacionais de resposta</li> </ol> <p>Todos os membros da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) deverão participar desse treinamento.</p>	1 hr	Anual
<b>Exercício Simulado de Planejamento e Comunicação (Table Top)</b>	<p>Esse exercício consiste na simulação de um cenário e nas discussões interativas entre os membros da EOR, sem envolver a mobilização de pessoal adicional ou de equipamentos (física); estes exercícios englobam em sua execução a simulação virtual da mobilização de recursos humanos e materiais.</p> <p>O simulado deverá avaliar o desempenho dos componentes da EOR no cumprimento das respectivas funções previstas no PEI, verificar e testar os meios e procedimentos de comunicação interna e externa (incluindo as listas de contatos), além de avaliar os tempos de resposta dessas ações.</p> <p>As comunicações obrigatórias, seus respectivos destinatários e conteúdo, bem como os formulários a serem utilizados, as informações e nível de detalhamento que devem ser transmitidos para comunicação durante os eventos são estabelecidos pela legislação e por procedimentos internos da Statoil, conforme apresentado no item pertinente desse PEI.</p>	2 hrs	Semestral

Treinamento	Descrição	Duração (aprox.)	Frequência
<b>Exercício de lançamento de barreiras e skimmers</b>	<p>O Exercício de lançamento de barreiras deverá verificar os procedimentos de contenção e recolhimento de óleo, com o lançamento de barreiras de contenção e recolhedores, envolvendo as equipes das embarcações de apoio e dedicadas</p> <p>O objetivo deste simulado é fornecer orientações aos tripulantes dos barcos sobre a mobilização e operação dos equipamentos de resposta, observando-se ainda os procedimentos de segurança cabíveis. Os treinamentos poderão incluir, também, os procedimentos de contenção nas configurações “J” e “U” e recolhimento de óleo na configuração “J”.</p> <p>Destaca-se que no semestre em que for realizado o treinamento anual “Exercício Simulado de Resposta”, abaixo, este poderá substituir o “exercício de lançamento de barreira” uma vez que o escopo deste treinamento é cumprido.</p>	4 hrs	Bimestral
<b>Exercício Completo de Resposta</b>	<p>O Exercício Completo de Resposta deverá envolver a mobilização necessária de recursos previstos no PEI e verificar os procedimentos de contenção e recolhimento de óleo, com o lançamento de barreiras de contenção e recolhedores, envolvendo as equipes das embarcações de apoio e dedicada e treinamento de comunicação com a linha 2 e com as contratadas.</p> <p>Este exercício inclui a mobilização de pessoal no escritório e de recursos na locação.</p> <p>O objetivo deste simulado é testar a comunicação e a mobilização de alguns recursos previstos no PEI bem como fornecer orientações aos tripulantes dos barcos sobre a operação dos equipamentos de resposta, observando-se ainda os procedimentos de segurança cabíveis.</p>	8hrs	Anual

O relatório dos exercícios de resposta a bordo da Unidade Marítima é de responsabilidade do representante da Statoil a bordo embarcado no navio sonda, e aqueles exercícios simulados realizados fora da unidade de perfuração do Comandante do Incidente. O relatório dos exercícios de resposta deverá conter os seguintes itens:

- Objetivo;
- Cenário acidental simulado;
- Recursos humanos e materiais utilizados;
- Procedimento(s) de resposta simulado(s);
- 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.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, J.; PAIVA, D. S.; MACHADO, G. M. 2001. Geomorfologia, tipologia, vulnerabilidade erosiva e ocupação urbana das praias do litoral do Espírito Santo, Brasil. In: Geografares, Vitória, n. 2, jun.
- ALBINO, J., GIRARDI, G. & NASCIMENTO, K. A., 2006. Espírito Santo. In: Erosão e progradação no litoral brasileiro. Dieter Muehe, organizador – Brasília: MMA, 2006. 476 p.
- ALMEIDA, A.; THOMÉ, J.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A.; LOPEZ, M., 2011; Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano I, Nº 1, 12-19.
- ALVES, E. C., 1981. Estrutura da Margem Continental Sul Brasileira e Áreas Adjacentes. In: Haroldo Erwin Asmus. (Org.). Projeto REMAC. Estrutura e Tectonismo da Margem Continental Brasileira e suas Implicações nos Processos Sedimentares e na Avaliação do Potencial de Recursos Minerais. Rio de Janeiro: PETROBRÁS / CENPES / DINTEP, 1981, v. 9, p. 145-170.
- ALVES, V.S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S. ; RIBEIRO, A. B. B. & EFE, M. A., 1997. Aves do Arquipélago dos Abrolhos, Bahia, Brasil. Ararajuba 5(2): 209-218.
- ALVES, V. S., SOARES, A. B. A. & COUTO, G. S., 2004. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. p. 83-100. In: *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora: UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.
- AMARAL, A. C. Z. & ROSSI-WONGTSCHOWSK, C. L. B., 2004. Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior. Projeto REVIZEE Score Sul (Série documentos REVIZEE: Score Sul). Instituto Oceanográfico-USP. 216p.
- ANDRIOLO, A., MARTINS, C. C. A., ENGEL, M. H., PIZZORNO, J. L., MÁZ-ROSA, S., FREITAS, A. C., MORETE, M. E. & KINAS, P. G., 2006. The first aerial survey to estimate abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the breeding ground off Brazil (Breeding Stock A). J. Cetacean Res. Manage. 8(3): 307-311.
- ANTAQ (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS), 2015. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp>. Acessado em setembro de 2015.
- ASSIS, A. M., THOMAZ, L. D. & PEREIRA, O. J., 2004. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Acta Bot. Bras. 18(1): 191-201.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT. 2010. Marine Environment Protection. Disponível em: [www.amsa.gov.au](http://www.amsa.gov.au). Acessado em setembro de 2014.
- BACILIERI, S., 2005. Revisão taxonômica do gênero *Scyliorhinus Blainville*, 1816 (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) nas regiões sudeste e sul do Brasil. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP. 93p.

- BARACHO, C. G., MÁ-S-ROSA, S. & MARCOVALDI, E., 2002. Primeiro registro da baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) no Litoral Norte da Bahia-Brasil. 10ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América Del Sur y 4º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos, Valdivia, Chile.
- BARBIERI, E. & PINNA, F. V., 2005. Distribuição da Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*) durante o período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida. Revista Brasileira de Ornitologia 13(2): 161-167.
- BARBIERI, E. & PAES, E. T. 2008. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. Biota Neotropica 8(3): 41-50.
- BARBIERI, E., DELCHIARO, R. T. C. & BRANCO, J. O., 2013. Flutuações mensais na abundância dos Charadriidae e Scolopacidae da praia da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. Biota Neotropica 13(3): 1-10.
- BEHAR, L. & VERGAS, G.M.S. 1993. Pteridophyta da restinga de Comboios, Aracruz/Linhares-ES. In: ACIESP-SP(orgs.). Anais II Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. p.134-43.
- BENCKE, G. A., MAURÍCIO, G. N., DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. (orgs.), 2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil.
- BG/ENSR/AECOM. 2006. Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Bloco BM-S-47, Bacia de Santos.
- BRANCO, J. O., 2004. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina, p. 15-36, In: Branco, J. O. (org.) Aves Marinhas Insulares Brasileiras: Bioecologia e Conservação. Itajaí, SC: Editora da UNIVALI.
- BURGER, M. I., 1999. Situação e Ações Prioritárias para a Conservação de Banhados e Áreas Úmidas da Zona Costeira. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade da Zona Costeira e Marinha, Porto Seguro. 60 p.
- CALLIARI, L., TOLDO JR., E. E., NICOLODI, J. L., SPERANSKI, N., ALMEIDA, L. E. S. B, LIMA, S, F., ESTEVES, L. S. & MARTINS, L. R., 2006. Rio Grande do Sul. In: Erosão e progradação no litoral brasileiro. Dieter Muehe, organizador – Brasília: MMA, 2006. 476 p.
- CAMPANILI, M. & PROCHNOW, M. (orgs), 2006. Mata Atlântica – uma rede pela floresta. Brasília: RMA. 332p.
- CAMPOS, F. R., PALUDO, D. FARIA, P. J. & MARTUSCELLI, P., 2004. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo; pp. 57-82. In: Branco, J. O. (org.) Aves Marinhas Insulares Brasileiras: Bioecologia e Conservação. Itajaí, SC: Editora da UNIVALI.
- CAPEL, K. C. C., 2012. Scleractinia (Cnidaria: Anthozoa) da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), com ênfase na estrutura espaço-temporal da formação mais meridional de corais recifais no Oceano Atlântico. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 135p.

CARUSO, J. H., 2007. Desenvolvimento de Aspectos Tecnológicos e Solução de Entraves no Processo de Produção de Vieiras – *Nodipecten nodosus* – No Sul da Ilha de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. 47p.

CARVALHO, E. S., 2007. Estrutura da população e reprodução do polvo *Eledone massyae* Voss, 1964 (Mollusca, Cephalopoda, Octopodidae) na pesca do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca - APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo, SP. 111p.

CARVALHO, R. R., ANDRADE, L. G., LIMA, I. M. S., MACEDO, H. S., SOUZA, S. C. P., LAILSON-BRITO, J. JR., DORNELES, P. R. & AZEVEDO, A. F., 2009. Fidelidade do boto - cinza (*Sotalia guianensis* Van Bénédén, 1864) a Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

CASTILHOS, J. C.; COELHO, C. A.; ARGOLO, J. F.; SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M., 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I, 28-36p.

CASTRO, C. B., 1999. Recifes de corais. Disponível em: <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/recifes>. Acessado em setembro de 2015.

CASTRO et al. 2006. Capítulo 4. Filo Cnidaria. Corais. In: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 147-192 (Série Livros n. 18).

CBRO (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS), 2014. Listas das aves do Brasil. 11ª Ed. 41p.

CNUC/MMA (CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2015. Monumento Natural das Ilhas Cagarras. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=34>. Acessado em setembro de 2015.

CMF (Câmara Municipal de Florianópolis). 2016. Câmara debate criação do Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. Disponível em: <http://www.cmf.sc.gov.br/noticias/593d70a8-ab6f-4aeb-a84b-fd93ecd49eca>. Acessado em Dezembro de 2016.

COELHO, E. P., ALVES, V. S., SONEGHET, M. L. L. & CARVALHO, F. S., 1990. Levantamento das aves marinhas no percurso Rio de Janeiro – Bahia (Brasil). *Bolm Inst. Oceanogr.*, S Paulo, 38(2): 161-167.

COIMBRA, F. L. & COSTA, C. S. B., 2006. Mapeamento digital dos macrohabitats de dunas e marismas da costa do Rio Grande do Sul através de imagens de satélite e fotografias aéreas. In: Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro, 2006, São Vicente. Disponível em: <http://www.agenciacoesteira.org.br/downloads/resumos/ResumoFrancianecorrigido.doc>. Acessado em agosto de 2015.

CÔRTEZ, L. H. O., ZAPPES, C. A. & DI BENEDITTO, A. P. M., 2014. Extração e cadeia produtiva do caranguejo-uçá no Norte do Rio de Janeiro. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 40(4): 639-656.



- COSTA, P. A. S. & HAIMOVICI, M., 1990. A pesca de polvos e lulas no litoral do Rio de Janeiro. *Ciência e cultura (Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência)*, 42 (12), 1990. 1124-1130p.
- COUTINHO, R. 1995. Avaliação crítica das causas da zonation dos organismos bentônicos em costões rochosos. *Oecologia brasiliensis*, 1: 259-271.
- COUTINHO, P. N. 1996. Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil - Oceanografia Geológica. Programa Revizee-SECIRM, 80p.
- CSRI (COUNCIL FOR SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH), 2014. Disponível em: <http://fred.csir.co.za/www/sff/impacts.htm>. Acessado em setembro de 2014.
- DIAS-NETO, J. 2011. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Camarões marinhos do Brasil / José Dias Neto, Organizador. – Brasília: IBAMA, 2011. 242 p.
- DOMINGUEZ, J. M. L. (org.), 2012 Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo das bacias marítimas da Bahia. Brasília: MMA, 2012.118p.
- EFE, M. A., 2004. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. p.101-118 In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora: UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.
- ELPN/IBAMA. Informação Técnica nº 023/2002. Modelagem de Derramamento de Óleo no Mar
- EMATER, 2016. Projeto Pesca e Maricultura - A Pesca no Paraná. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=92>. Acesso em dezembro de 2016.
- FALKENBERG, D. B., 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Insula Florianópolis* nº28: 1-30.
- FARIAS, L. G. Q., 2007. Aspectos Legais e de Sustentabilidade nos Manguezais Baianos: O Caso de Canavieiras. Disponível em: [www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26427-26429-1-PB.pdf](http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26427-26429-1-PB.pdf). Acessado em junho de 2014.
- FARION, S. R. L., 2007. Litoral do Rio Grande do Sul: Rio, Lago, Lagoa, Laguna. *Ágora*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, p. 167-186.
- FIGUEIREDO, M. A. O., VILLAS-BÔAS, A. B., DIAS, G. T. M. & COUTINHO, M., 2014. Estado de arte sobre rodolitos no Brasil. Relatório Final. GT Rodolitos/Comitê SMS – IBP. 64p.
- FRANCINI, C. L. B, CASTRO, C. B. & PIRES, D. O. 2002. First Record of a reef coral spawning event in the western South Atlantic. *Invertebrate Reproduction & Development*, 42:1, 17-19.
- FRIZZERA, F. C.; VASCONCELOS, D.G. & PINHEIRO, H.T. Avistamento de pequenos cetáceos na Foz do Rio Doce, linhares, ES. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2015. Brasil precisa de mais proteção para a vida marinha. Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/noticias/pages/brasil-precisa-de-mais-protecao-para-a-vida-marinha.aspx>. Acessado em fevereiro de 2015.

GHERARDI, D. F. M., CABRAL, A. P., KLEIN, A. H. F., MUEHE, D. C. E. H., NOERNBERG, M. A., TESSLER, M. G. & SARTOR, S. M., 2008. Mapeamento da sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima de Santos. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, 12(2): 11-31.

GOES, P; BRANCO, J. O; PINHEIRO, M. A. A.; BARBIERI, E.; COSTA, D.; FERNANDES, L. L. 2010. Bioecology of the uçá-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in Vitória Bay, Espírito Santo State, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(2):153-163, 2010

GONÇALVES, L. R. 2006. Ocorrência, Distribuição e Comportamento de baleias-de-Bryde em zona costeira e oceânica do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, 100 p.

GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E., 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 299-311

GREIG, A. B., SECCHI, E. R., ZERBINI, A. N. & ROSA, L. D., 2001. Stranding events of southern right whales, *Eubalaena australis*, in southern Brazil. *J. Cetacean Res. Manage.* (Special Issue 2): 157- 160.

GUEBERT, F. M. ; SANTOS, H. F. ; RODRIGUES, J. P. B. ; MONTEIRO FILHO, E. L. A., 2005. Impactos antrópicos sobre as populações de tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná. In: II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas marinhas no Atlântico Sul Ocidental, 2005, Rio Grande. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas marinhas no Atlântico Sul Ocidental.

HEUBECK, M.; CAMPHUYSEN, C. J.; BAO, R.; HUMPLE, D.; REY, A. S.; CADIOU, B.; BRAGER, S.; THOMAS, T. 2003. Assessing the impact of major oil spills on seabird populations. *Mar. Pol. Bull.*, 46: 900-902.

HORN FILHO, N. O., 2006. Erosão e progradação do litoral brasileiro. 2. ed. Brasília. 23p .

HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM. 2006. Estudo de Impacto Ambiental, Bloco BM-C-7.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 1997. Plano de Manejo da Reserva Biológica de Comboios. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio\\_comboios.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio_comboios.pdf). Acessado em setembro de 2005.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS), 2007. Estatística da Pesca 2007 Brasil: Grandes regiões e Unidades da Federação. Brasília. 174 p.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 2014. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/resex/arraial/visite.htm>. Acessado em setembro de 2014.

IBP (INSTITUTO BRASILEIRO DO PETRÓLEO)/ O'BRIENS, 2013. Projeto de Proteção e Limpeza de Costa. Disponível em: <http://www.pplc.com.br/webapp/app/app.html>. Acessado em maio de 2015.

ICMBIO (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE), 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2235-apa-costa-das-algas.html>. Acessado em maio de 2014.

ICMBio (Instituto Chico Mendes)/MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2015a. Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/apabaleiafranca/>. Acessado em fevereiro de 2015.

ICMBio (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)/MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2015b. Conservação da biodiversidade na zona costeira e marinha de Santa Catarina. 36p.

INEA (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE), 2009. Estudo técnico para criação do Parque Estadual da Costa do Sol (Região do Lagos, RJ). Rio de Janeiro. 47 p.

INEA (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE), 2014. Unidades de Conservação. Disponível em: [http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA\\_008423#/Sobreoparque](http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA_008423#/Sobreoparque). Acessado em maio de 2014.

INSTITUTO DE PESCA, 2008. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca – PMAP.

IUCN - World Conservation Union, Conservation International & Nature Serve, 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em setembro de 2015.

JAMBEIRO. A. F., 2002. Biologia Quantitativa da população de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 no ecossistema recifal de Guarapuá, Cairu/Bahia. Salvador-BA.

JOHANSSON, S., LARSSON, U. & BOEHM, P., 1980. The Tsesis oil spill. I. Impact of the pelagic ecosystem. Mar. Poll. Bull. 11: 284-293.

KLEIN, J. A., BORZONE, C. A. & PEZZUTO, P. R., 2001. A Macro e Megafauna bêntica associada aos bancos da vieira *Euvola ziczac* (Mollusca: Bivalvia) no litoral sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, (23), 2001.17-26p.

KM/ENSR INTERNATIONAL, 2005. Relatório de Controle Ambiental Bloco BM-C-30.

KRUL, R., 2004. Aves marinhas costeiras do Paraná. p. 37-56. In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

- LESSA, R., SANTANA, F. M., RINCÓN, G., GADIG, O. B. F. & EL-DEIR, A. C. A., 1999. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. MMA/PROBIO. Recife, PE.
- LODI, L., 2003a. Seleção e uso do habitat pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, estado do Rio de Janeiro. *Bioikos*, 17 (1/2): 5-20.
- LODI, L., 2003b. Tamanho e composição de grupo dos botos-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 25: 135-146p.
- LODI, L.; ZAPPES, C. A.; & SANTOS, A. S. G. 2013. Aspectos etnoecológicos e implicações para a conservação de *Tursiops truncatus* (Cetartiodactyla: Delphinidae) no Arquipélago das Cagarras, Rio de Janeiro, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 13: 1-12.
- LODI, L.; TARDIN, R. H.; HETZEL, B.; MACIEL, I. S.; FIGUEIREDO, L. D.; SIMÃO, S. M. 2015. Bryde's whale (Cetartiodactyla: Balaenopteridae) occurrence and movements in coastal areas of southeastern Brazil. *Zoologia*, 32(2): 171-175.
- LUGLI, D. O., 2004. Caracterização ecológica do apicum do manguezal do rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina. dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Itajaí. 143p.
- LUIZ JR., O. J., CARVALHO-FILHO, A., FERREIRA, C. E. L., FLOETER, S. R., GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I., 2008. The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation. *Zootaxa*, 1807: 1-25.
- MACHADO, M. A. Mapa Geomorfológico preliminar do Complexo Lagunar Sul Catarinense e análise paleoambiental da Lagoa do Imaruí apoiada em furos de sondagem. 2008. 55 p. Universidade do Estado de Santa Catarina - Centro de Ciências Humanas e da Educação - CCE/FAED Departamento de Geografia. 2008.
- MAGRIS, R. A. & BARRETO, R. 2010. Mapping and assessment of protection of mangrove habitats in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Science*, 5: 546-556
- MANSUR, K. L. 2010. Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio [Rio de Janeiro]. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências. Disponível em: [http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea\\_imagens/downloads/pesquisas/PE\\_Costa\\_do\\_Sol/Mansur\\_2010.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/pesquisas/PE_Costa_do_Sol/Mansur_2010.pdf). Acessada em setembro de 2014.
- MARCOVALDI, M.; LOPEZ, G.; SOARES, L.; SANTOS, A; BELLIN, C.; SANTOS, A.; LOPEZ, M., 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I,1: 20-27p.
- MARTIN, L., SUGUIO, K. FLEXOR, J.M., ARCHANJO, J.D. 1996. Coastal Quaternary formations of the southern part of the State of Espírito Santo (Brazil). *An. Acad. bras. Cien.* 68(3):389-404.

MARTINS, C. C. A., MORETE, M. E., ENGEL, M. H., FREITAS, A. C., SECCHI, E. R. & KINAS, P. G., 2001. Aspects and Habitat Use Patterns of Humpback Whales in the Abrolhos Bank, Brazil, Breeding Ground. *Memoirs of the Queensland Museum*, 47(2): 563-570.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2001. Especificação e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo. 20p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2002. Relatório Técnico: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. 157p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE)/SMCQ (SECRETÁRIA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E QUALIDADE AMBIENTAL), 2010. Atlas de Sensibilidade ao Óleo da Bacia Marítima do Espírito Santo. 80p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) 2012. Proposição de Unidades de Conservação na Região dos Abrolhos. Documento-Base. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/Propostas\\_UCs\\_Banco\\_Abrolhos\\_0512\\_novo2.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/Propostas_UCs_Banco_Abrolhos_0512_novo2.pdf). Acessado em agosto de 2015.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2014. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade brasileira. Atualização: Portaria MMA Nº 9 de 23 de janeiro de 2001. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 301 p. 2007.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2015. Unidades de Conservação. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=2732>. Acessado em setembro de 2015.

MOLISANI, M. M.; M. S. M. B. SALOMÃO, A. R. C. OVALIE, C. E. REZENDE, L. D. LACERDA, C. E. V. CARVALHO. 1999. Heavy metals in sediments of the Lower Paraíba do Sul River and estuary, R.J., Brazil. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 63:682-690, 1999.

MORENO, T. R.; ROCHA, R. M. 2012. Ecologia de costões rochosos. *Estud. Biol., Ambiente Divers.*, 34(83): 191-201.

MORISSO, E. D. P & KRAUSE, L. 2001. As consequências do manejo sobre os ninhos de *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766), junto ao projeto TAMAR-IBAMA, Espírito Santo, Brasil, *Cuad. herpetol.*, 15 (2): 97-106.

MUEHE, D., LIMA, C. F. & LINS-DE-BARRO, F. M., 2006. Rio de Janeiro. In: Erosão e progradação no litoral brasileiro. Dieter Muehe, organizador – Brasília: MMA, 2006. 476 p.

NETTO, F. R. & DI BENEDETTO, A. P. M., 2008. Interactions between fisheries and cetaceans in Espírito Santo State coast, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 10(1): 55-63.

ODUM, E. P. 1997. Fundamentos de Ecologia. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa: 927 p.

OLIVEIRA, E.C., HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E., SANT' ANNA, C.L. 1999. Algas e Angiospermas Marinhas Bênticas do Litoral Brasileiro. In: <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/algas>.

PAIVA, M. P. & FALCÃO, A. P. C., 2002. Estrutura de cardumes da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), no estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Rev. Bras Zool.* 19(2): 85-92.

PEARSON, W. H.; MOKSNESS, E & SKALSKI, J. R., 1995. A field and laboratory assessment of oil spill effects on survival and reproduction of Pacific herring following the Exxon Valdez spill, pp. 626-661. In: Exxon Valdez oil spill: fate and effects in Alaskan waters (edited by P. G. Wells, J. N. Butler and J. S. Hughes) American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.

PEDRUZZI, C. V., 2011. Interação de simulação computacional e imagem de satélite para a avaliação da dinâmica da pluma do rio Doce/ES. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo. 99p.

PEREIRA, O. J. & ASSIS, A. M., 2000. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. *Acta bot. bras.* 14(1): 99-111.

PERILLO, G. M. E., 1995. Definitions and geomorphologic classification of estuaries. In: *Geomorphology and Sedimentology of Estuaries*. Chapter 2. Developments in Sedimentology, 53:17-47p.

PRATES, A. P. L., GONÇALVES, M. A. & ROSA, M. R., 2012. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA, 2012. 152 p.

PETROBRAS/HABTEC, 2011. Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos. Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

PETROBRAS/MINERAL, 2014. Estudo de Impacto Ambiental - Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2.

PEZZUTO, P. R., PEREZ, J. A. A. & WAHRLICH, R. 2006. Deep-sea shrimps (Decapoda: Aristeidae): new targets of the deep-water trawling fishery in Brazil. *Braz. J. Oceanogr.* 54(2/3): 123-134.

PIRES, D. O. *et al.* 2009. Projeto Coral Vivo Notícias. Ano III, número 10, outubro a dezembro de 2009. Disponível em: <http://coralvivo.org.br/wp-content/uploads/revista/937/Default.html>. Acessado em setembro de 2014.

PORTO DE ITAJAÍ, 2015. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br/novo/>. Acessado em setembro de 2015.

PREFEITURA DE LINHARES, 2014. Área de Relevante Interesse Ecológico do Degredo - Audiência Pública referente a ampliação e modificação dos limites.

PREFEITURA DE MACAÉ, 2015a. APA Arquipélago de Santana. Disponível em: <http://www.macaerj.gov.br/sema/conteudo/titulo/apa-do-arquipelago-de-santana>. Acessado em setembro de 2015.

PREFEITURA DE MACAÉ, 2015b. Decreto nº 018/2011. Disponível em: <http://www.macaerj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1355215157.pdf>. Acessado em setembro de 2015.

PROJETO BALEIA FRANCA, 2015. Disponível em: <http://www.baleiafranca.org.br/oprojeto/oprojeto.htm>. Acessado em janeiro de 2015.

PROJETO BOTO-CINZA, 2015. Disponível em: <http://institutobotocinza.org/>. Acessado em janeiro de 2015.

PROJETO ILHAS DO RIO, 2014. Disponível em: <http://maradentro.org.br/ilhasrj/>. Acessado em janeiro de 2014.

PROJETO TAMAR/ICMBIO. 2014. Disponível em: <http://www.tamar.org.br/>. Acessado em março de 2014.

PROJETO TAMAR/ICMBIO. 2015. Disponível em: <http://www.tamar.org.br/>. Acessado em março de 2015.

QUITO, L., CORRÊA, A. A. & GROCH, K. R., 2008. Ocorrência de baleias- francas-austrais na enseada da Ribanceira e Ibiraquera (Imbituba – SC), temporada reprodutiva de 2007. *In: XX Semana Nacional de Oceanografia*, 2008.

RODOSOL/CEPEMAR, 2007. Plano de Manejo da APA de Setiba.

SANCHES, T. M. 1999. Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Zona Costeira e Marinha: Tartarugas Marinhas. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga>.

SANTOS, C. H. & FERREIRA-JÚNIOR, P. D. 2009. Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil. *Bioneotropicalia*, 9(3): 413-418.

SANTOS, A.S., MARCOVALDI, M.A.A.G.D. 2011, Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 120p (Série Espécies Ameaçadas, 25).

SCHAEFFER-NOVELLY, Y, 2002. Grupo de Ecossistemas: Manguezais, Marismas e Apicuns. *In: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha – PRONABIO - PROBIO*. 119p.

SCHERER, M.; FERREIRA, C.; MUDAT, J. & CATANEO, S. 2006. Urbanização e gestão do litoral centro-sul do estado de Santa Catarina. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 13, 31-50.

SCHOLZ D., BOYD J.N., & WALKER A. 2001. The Selection Guide for Oil Spill Applied Technologies — A Guidance Document for Addressing oil spills in Coastal Marine Waters, inland on land, and inland waters. *In: Proceedings for 2001 Coastal Zone Conference*, Cleveland, OH.

SECCHIN, C. 2002. Mar do Rio - Fronteira Azul da Cidade. Andréa Jakobsson Estúdio. Rio de Janeiro, p. 208.

SIAM (SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL MERCOSUR). 2014. Parque Natural Municipal dos Corais de Armação dos Búzios. Disponível em: [http://mercosurambiental.net/p\\_11.a\\_1691/PARQUE\\_NATURAL\\_MUNICIPAL\\_DOS\\_CORAIS\\_DE\\_ARMA%C3%87nO\\_DOS\\_B%C3%9AZIOS.html](http://mercosurambiental.net/p_11.a_1691/PARQUE_NATURAL_MUNICIPAL_DOS_CORAIS_DE_ARMA%C3%87nO_DOS_B%C3%9AZIOS.html). Acessado em setembro de 2014.

SICILIANO, S., MORENO, I.B., SILVA, E.D., ALVES, V.C. 2006. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Série Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos. ENSP/FIOCRUZ. 100p.

SICK, H., 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.

SOARES-GOMES, A. & FERNANDES, F. C, 2005. Spatial distribution of bivalve mollusc assemblages in the upwelling ecosystem of the continental shelf of Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (1): 73-80.

SOARES-GOMES, A. & PIRES-VANIN, A. M., 2003. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo – Brasil: Uma comparação metodológica. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (4): 717-725.

SORIANO-SIERRA, E. J. 1999. Ecossistemas de marismas da lagoa da Conceição. III. A produção primária. In: O ecossistema da lagoa da Conceição. (SIERRA DE LEDO & SORIANO-SIERRA, E. J. ed.) Florianópolis, Brasil. 2: 185-198.

SOUZA, M. L. D. R.; FALKENBERG, D. B.; AMARAL, L. G.; FRONZA, M.; ARAUJO, A C. & SÁ, M. R 1993. Vegetação do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do manguezal. *Insula* (22): 107-41.

STAMPAR, S. N., SILVA, P. F., LUIZ JR, O. J. & BONDIOLI, A. N. V., 2007. Predação de tartaruga de pente em zoantídeos no sudeste do Brasil. Disponível em: [http://www.lajeviva.org.br/arquivos/publicacoes/ASO\\_Stampar\\_2007.pdf](http://www.lajeviva.org.br/arquivos/publicacoes/ASO_Stampar_2007.pdf). Acessado em maio de 2015.

TEIXEIRA, R. L., 2001. Comunidade de lagartos da restinga de Guriri, São Mateus –ES, sudeste do Brasil. *Atlântica*, 23: 77-84p.

TOGNELLA, M. M. P., GOMES, R. O., SOARES, M. L. G., SCHAELENBERGER, B. H., MARINHEIRO, F. B. G., CUNHA, S. R. Estrutura do Manguezal do Rio Furado, Penha - SC. In: BRANCO, J. O., MARENZI, A., BRANCO, M. J. L. Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. Itajaí, Universidade do Vale do Itajaí, 77-92 p., 2006.

UC SOCIOAMBIENTAL, 2014. Unidades de Conservação no Brasil. Disponível em: <http://uc.socioambiental.org/uc/585681>. Acessado em julho de 2014.

UC SOCIOAMBIENTAL, 2015. Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz. Disponível em: <http://uc.socioambiental.org/uc/593937>. Acessado em setembro de 2015.



UFRS (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL). 2016. Pesca artesanal em Santa Catarina : evolução e diferenciação dos pescadores da Praia da Pinheira. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/15012>. Acessado em dezembro de 2016.

UFSC (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA). 2016. Disponível em: [http://anais.sepex.ufsc.br/anais\\_4/trabalhos/750.html](http://anais.sepex.ufsc.br/anais_4/trabalhos/750.html). Acessado em dezembro de 2016.

VALE, C. C. & FERREIRA, R. D., 1998. Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. In Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. ACIESP, São Paulo, p.88-94.

VIANNA, M., 2009. Diagnóstico do setor pesqueiro do Estado do Rio de Janeiro. Acordo de cooperação FAERJ/REDETEC. 217 p.

VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J., 1995. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS. Porto Alegre, 8:1-45.

VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F., 1999. *As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação*. Relatório técnico do Workshop. 182 p.

WEDEKIN, L. L., NEVES, M. C., MARCONDES, M. C. C., BARACHO, C., ROSSI-SANTOS, M.R., ENGEL, M. H. & SIMÕES-LOPES, P. C., 2010. Site fidelity and movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the Brazilian breeding ground, southwest Atlantic. *Marine Mammal Science*, 26(4): 787-802.

WIKIAVES, 2016. Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. Disponível em: [http://www.wikiaves.com.br/areas:pnm\\_das\\_dunas\\_na\\_lagoa\\_da\\_conceicao:inicio](http://www.wikiaves.com.br/areas:pnm_das_dunas_na_lagoa_da_conceicao:inicio). Acessado em: Dezembro de 2016.

YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L.M.S. & FERNANDES, D.R.P. 2006. Capítulo 2. Macroalgas. In: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 67-105 (Série Livros n. 18)

ZAFONTE, M.; HAMPTON, S. 2005. Lost bird-years: quantifying bird injuries in natural resource damage assessments for oil spill. IOSC 2005 Proceedings.

ZANIN, V. T. C., 2003. Aspectos Ecológicos da Marisma da Enseada de Ratoles, Ilha de Santa Catarina, SC. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. 148p.

ZERBINI, A. N., ANDRIOLO, A., DANILEWICZ, D., CASTRO, F., SUCUNZA, F & GEYER, Y., 2014. Identifying environmentally sensitive areas for humpback whales in Campos and Espírito Santo Basins (Southeastern Brazil) using satellite telemetry. Anais da Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014.

ZERBINI, A. N., ANDRIOLO, A., HEIDE-JORGENSEN, M. P., PIZZORNO, J. L., MAIA, Y. G., VANBLARICOM, G. R., DEMASTER, D. P., SIMÕES-LOPES, P. C., MOREIRA, S. & BETHLEM, C. 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 313: 295-304.

## RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Os responsáveis técnicos pela elaboração deste Plano de Emergência Individual estão indicados a seguir:

**Nome:** Diogo Sandy

**Empresa:** Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda.

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:** 543.516.

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

**Nome:** Álvaro Oliveira

**Empresa:** AECOM do Brasil Ltda.

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:** 1.225.963

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

**Nome:** Bárbara Loureiro

**Empresa:** consultora da AECOM do Brasil Ltda.

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:** 494.440

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

**Nome:** Natália Saisse

**Empresa:** AECOM do Brasil Ltda.

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:** 4.252.747

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

---

## **6. RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL**

O responsável pela execução deste Plano de Emergência Individual é o Comandante do Incidente.