

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL

As áreas identificadas como passíveis de serem atingidas por óleo foram avaliadas quanto a sua vulnerabilidade, de acordo com a seção 3 do anexo II da Resolução Conama 398. A partir da análise de vulnerabilidade é feita a identificação dos componentes de valor ambiental (CVA), apresentada na AGR do presente EIA.

Os CVAs podem ser comunidades biológicas ou ecossistemas com presença significativa nas áreas afetadas, e que:

- sejam importantes (não apenas financeiramente) para a população local, ou
- tenham interesse nacional, ou
- tenham importância local.

Adicionalmente, devem ser consideradas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção.

Na sequência, a sensibilidade dos CVAs foi avaliada em função do seu tempo de recuperação, ou seja, o tempo que o componente, após ser atingido, levaria para se recompor aos níveis anteriores à exposição por óleo.

A estimativa do tempo de recuperação dos recursos ambientais foi levantada a partir de consultas a literatura científica.

Na sequência é apresentada no **item I** a metodologia empregada nesta análise de vulnerabilidade; no **item II** uma síntese dos resultados da modelagem numérica de óleo utilizada neste estudo; no **item III** os resultados da análise de vulnerabilidade; no **item IV** uma síntese dos resultados e identificação das áreas prioritárias para ações de contingência; e no **item V** as referências citadas ao longo do texto.

I – METODOLOGIA

A Seção 3, anexo II, da Resolução CONAMA nº 398/2008, estabelece que na Análise de Vulnerabilidade sejam avaliados, conforme o caso, a vulnerabilidade de:

- a - pontos de captação de água;
- b - áreas residenciais, de recreação e outras concentrações humanas;
- c - áreas ecologicamente sensíveis tais como manguezais, bancos de corais, áreas inundáveis, estuários, locais de desova, nidificação, reprodução, alimentação de espécies silvestres locais e migratórias, etc;
- d - fauna e flora locais;
- e - áreas de importância socioeconômica;
- f - rotas de transporte aquaviário, rodoviário e ferroviário;
- g - unidades de conservação, terras indígenas, sítios arqueológicos, áreas tombadas e comunidades tradicionais.

Esta mesma Seção da Resolução CONAMA nº 398/2008 indica que a análise de vulnerabilidade deverá, sempre que possível, tomar como base as informações disponíveis em cartas de sensibilidade ambiental para derrames de óleo (Cartas SAO) elaboradas de acordo com especificações e normas técnicas aplicáveis.

No presente estudo, de acordo com a hipótese acidental do cenário correspondente ao volume de pior caso (VPC), a área suscetível de ser atingida por vazamento de óleo está localizada entre Campos dos Goytacazes (RJ) e Rio Grande (RS). Estão, portanto, envolvidas as Bacias de Campos (parcial), Santos (integral) e Pelotas (integral). Destas, a única bacia que possui Atlas de Sensibilidade do MMA (Cartas SAO) é a Bacia de Santos (MMA, 2007), cujas bases foram utilizadas para o desenvolvimento deste estudo. Para as outras duas bacias (Pelotas e Campos), foram usadas outras fontes de informação e dados secundários, especialmente a base do Projeto de Proteção e Limpeza de Costa (PPLC) que consolida informações sobre a sensibilidade ambiental ao óleo de toda a costa brasileira (PPLC, 2013).

Dessa forma, a partir das informações disponíveis nos Atlas de Sensibilidade do MMA para a Bacia de Santos (MMA, 2007) e na base de dados do PPLC

(PPLC, 2013), foram confeccionados os mapas de vulnerabilidade, consolidando os resultados no presente estudo. Foram gerados mapas separados para os dois períodos do ano modelados: 1º semestre (janeiro a junho) e segundo semestre (julho a dezembro). Nestes mapas, estão representados os contornos integrados de probabilidade de todos os pontos de vazamento modelados (pontos 1 a 7) (TETRATECH/PETROBRAS, 2018), para os volumes de pior caso (VPC), representando de modo probabilístico toda a área potencialmente afetada (disponíveis no **Anexo I** deste documento).

Para o mapeamento dos fatores sensíveis na área potencialmente afetada, levou-se em consideração as seguintes definições do MMA (2004):

- **Recursos biológicos sensíveis:** espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, e 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.

A Resolução CONAMA nº 398/2008 também indica que a análise de vulnerabilidade deverá levar em consideração:

- a) a probabilidade do óleo atingir determinadas áreas;
- b) a sensibilidade destas áreas ao óleo.

Desta maneira, para classificar a vulnerabilidade dos fatores sócio ambientais foi utilizado o critério modificado de Kaly et al., (1999), obtida através do cruzamento entre a sensibilidade dos fatores analisados e a probabilidade de toque por óleo, conforme apresentado no **Quadro I-1**. A probabilidade de toque de óleo foi calculada por meio de modelagem da dispersão do óleo, cujo estudo é integralmente apresentado no **Anexo II.6.1**

Quadro I-1 – Critérios para a avaliação do índice de vulnerabilidade ambiental.

CRITÉRIOS		PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ÓLEO		
		Baixa (0 – 30%)	Média (>30 – 70%)	Alta (> 70%)
SENSIBILIDADE DO FATOR AMBIENTAL	Baixa	Baixa	Baixa	Média
	Média	Baixa	Média	Alta
	Alta	Média	Alta	Alta

Fonte: adaptado de Kaly et al., (1999).

Assim, de acordo com o critério adotado, a probabilidade de toque de óleo nos fatores sócio-ambientais foram discretizados em intervalos de 0 a 30%, >30 a 70% e > 70 a 100%, classificados respectivamente como baixa, média e alta. Para isto foram utilizadas as probabilidades de toque da modelagem numérica confeccionada para este estudo (descrita no capítulo II deste documento), considerando os resultados integrados de todos os 7 pontos modelados. A definição da sensibilidade dos fatores bióticos (grupos e ecossistemas) foi realizada pela análise das características ecológicas dos mesmos e de dados disponíveis na literatura científica quanto aos efeitos e a recuperação destes ecossistemas após acidentes com vazamentos de óleo.

A região costeira, de modo geral, é considerada mais sensível do que a região oceânica, uma vez que concentra a maior densidade e variedade relativa de organismos. No entanto, é importante considerar, na região oceânica, a

presença ou proximidade de bancos submarinos, ilhas oceânicas, ecossistemas submersos profundos. Na região oceânica ainda ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida de espécies, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração, inclusive de espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção.

A sensibilidade dos ecossistemas costeiros foi definida em três classes: baixa, média e alta, correspondentes a determinadas faixas de valores do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), conforme classificação adotada pelo MMA nas cartas estratégicas dos Atlas de Sensibilidade (MMA, 2007) (**Quadro I-2**).

Quadro I-2 – Classificação da sensibilidade ao óleo dos ecossistemas associados a ambientes costeiros de acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral - ISL.

ISL	Sensibilidade
1 a 4	Baixa
5 a 8	Média
9 e 10	Alta

Fonte: MMA (2007).

Para os demais grupos bióticos (peixes, quelônios, aves e cetáceos), a sensibilidade foi definida como baixa, média e alta, com base nas características intrínsecas de cada grupo em relação à sua ecologia e resposta aos impactos do óleo.

A sensibilidade dos fatores socioeconômicos constituintes da análise foi avaliada de acordo com a importância para a população de cada atividade antrópica realizada na área e com o grau de comprometimento do fator analisado em caso de acidente, como apresentado no **Quadro I-3**:

Quadro I-3 – Critérios de classificação da sensibilidade sócioeconômica.

Grau de comprometimento da atividade em caso de toque por óleo	Sensibilidade
Atividade inalterada	Baixa
Atividade parcialmente paralisada	Média
Atividade totalmente paralisada	Alta

Uma vez classificados os fatores socioeconômicos e biológicos quanto à sua sensibilidade, prosseguiu-se com o cruzamento dessa informação com aquela advinda dos contornos de probabilidade resultantes da modelagem de dispersão de óleo.




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

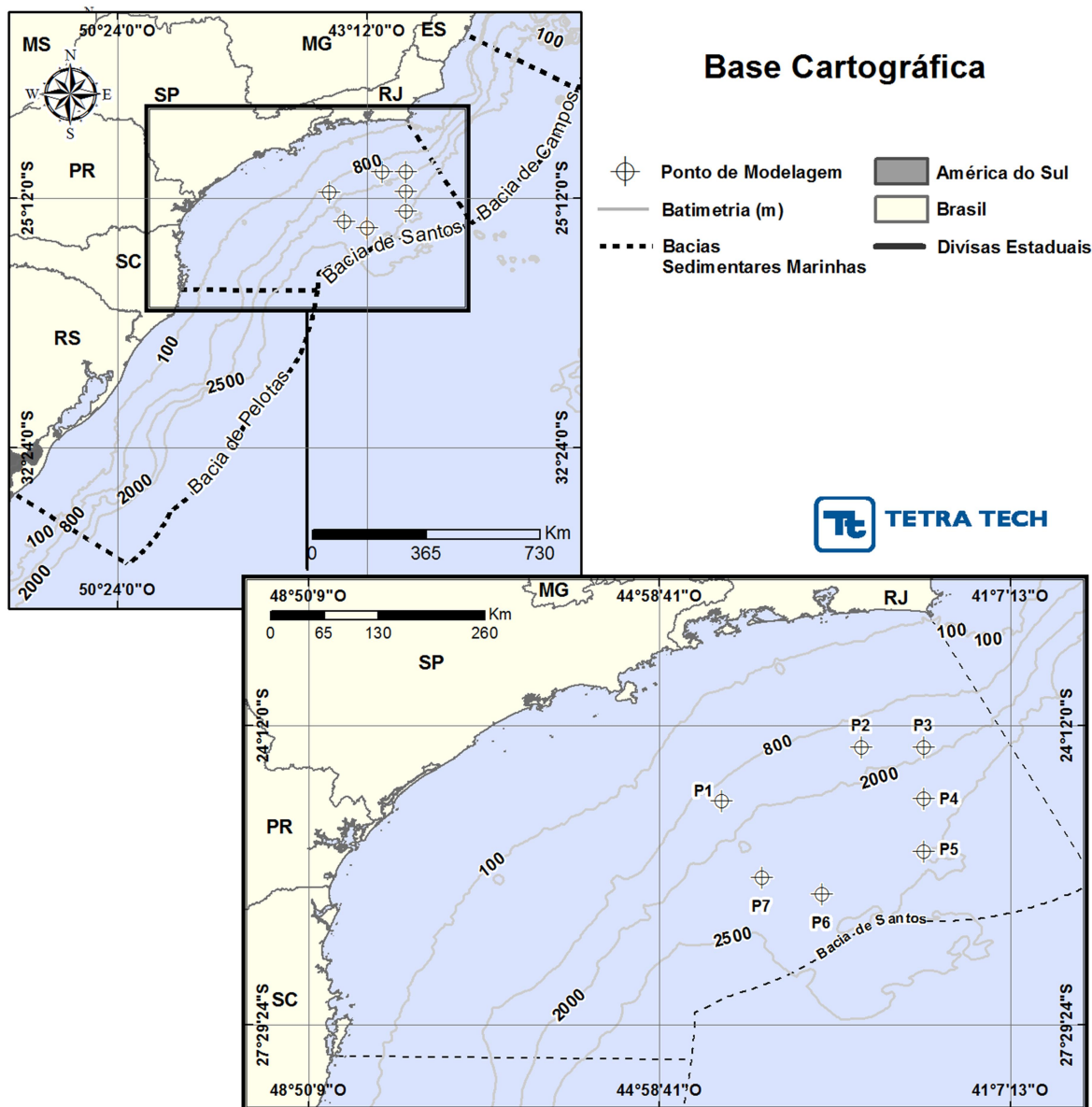
II – MODELAGEM DE DERRAMES DE ÓLEO

Para esta avaliação de vulnerabilidade foi utilizado o estudo de Modelagem de Dispersão de Óleo para a Atividade de Produção e Escoamento de Óleo e Gás do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 3, disponível no **Anexo II.6.1** deste EIA. Este documento é referenciado como Tetrattech (2018).

Neste estudo foram simulados vazamentos de 8 m², 200 m² 450.000 m³ em sete pontos pontos escolhidos a partir dos limites dos blocos de exploração e campos de produção dos projetos licenciados no Etapa 3 – **Figura II-1**. Para os vazamentos de 8 m³ e 200 m² foram considerados vazamentos instantâneos e para o de 450.000 m³ foram considerados vazamentos em 24 horas.

O volume de 450.000 m³ utilizado nas simulações de pior caso representa o cenário de afundamento de embarcação. Para isso foi considerado o FPSO com maior tancagem entre todos os previstos para serem utilizados no Etapa 3.

A base hidrodinâmica utilizada tem um ano de dado, assim foram modelados dois períodos de seis meses.



Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-1 – Localização dos pontos de modelagem considerados nas simulações (datum SIRGAS2000).

A posição geográfica dos pontos de modelagem foi definida de modo a representar a área do Etapa 3. Todos os projetos do Etapa 3 encontram-se localizados no interior do polígono formado pelos pontos considerados na modelagem (P1 a P7). Os óleos empregados nas simulações para cada um dos pontos de modelagem possuem características representativas dos óleos que serão efetivamente produzidos nos projetos do Etapa 3. O

Quadro II-1 lista os pontos considerados nas modelagens e suas coordenadas geográficas (SIRGAS 2000).

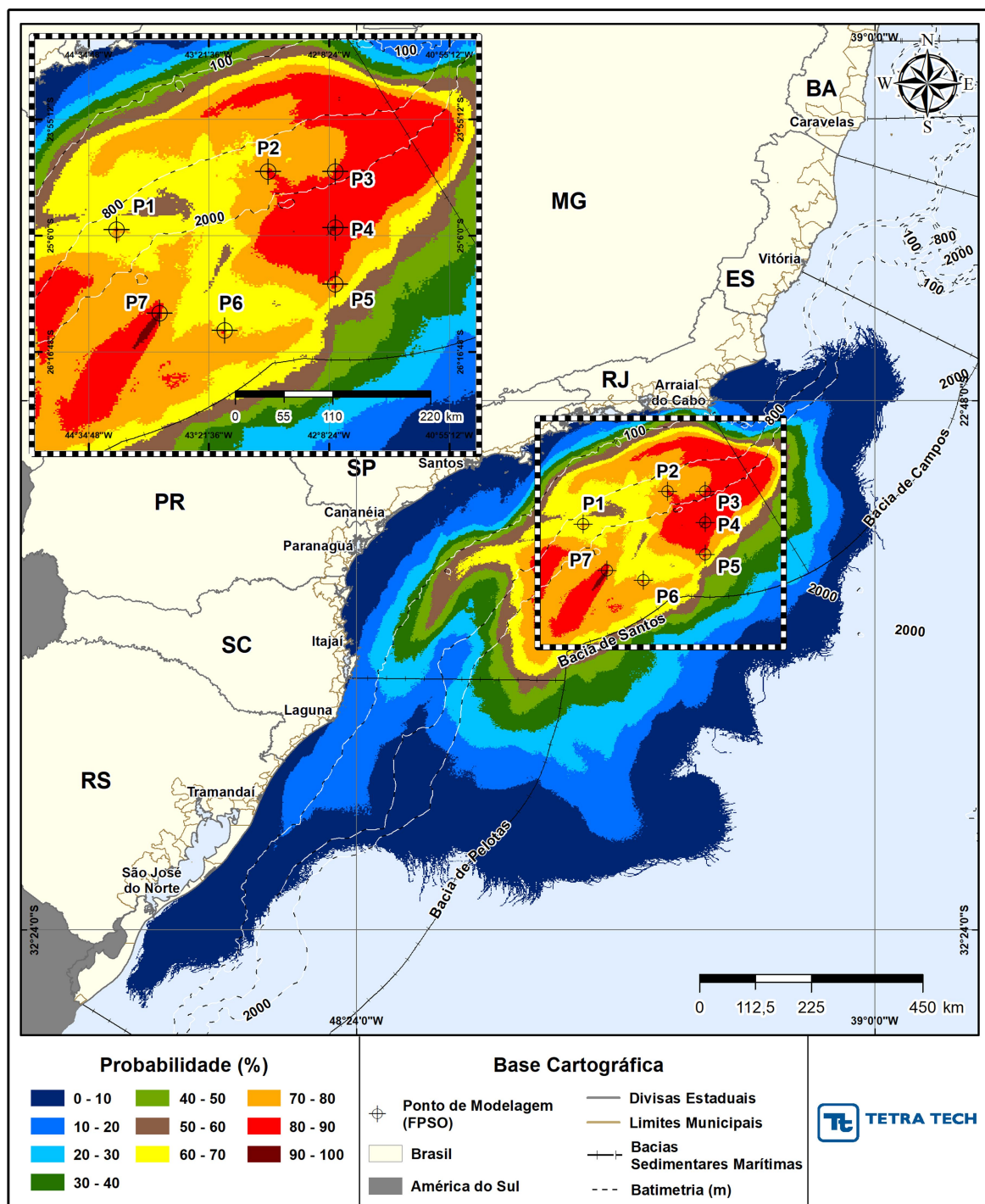
Quadro II-1 – Coordenadas (SIRGAS 2000), identificação dos blocos e campos, e lâmina d'água local dos pontos de modelagem.

PONTO	BLOCO	ÁREA PROVEDORA DAS INFORMAÇÕES DO ÓLEO *	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA (m)
P1	BM-S-50	Sagitário	25°02'25.76"S	44°17'24.85"W	789
P2	Cessão Onerosa	Itapu	24°27'0.63"S	42°45'17.94"W	942
P3	Cessão Onerosa/ Libra	Búzios	24°27'1.68"S	42°04'28.21"W	904
P4	Cessão Onerosa/ BM-S-11	Atapu	25°00'57.07"S	42°04'28.85"W	2.186
P5	BM-S-24	Bracuhy	25°35'25.62"S	42°04'29.50"W	855
P6	BM-S-11	Lula	26°03'41.34"S	43°11'44.52"W	733
P7	BM-S-9	Lapa	25°53'3.33"S	43°51'17.43"W	2167

* Estas informações foram baseadas em testes já realizados na fase de perfuração, TLD ou DP de projetos próximos e com reservatórios semelhantes.

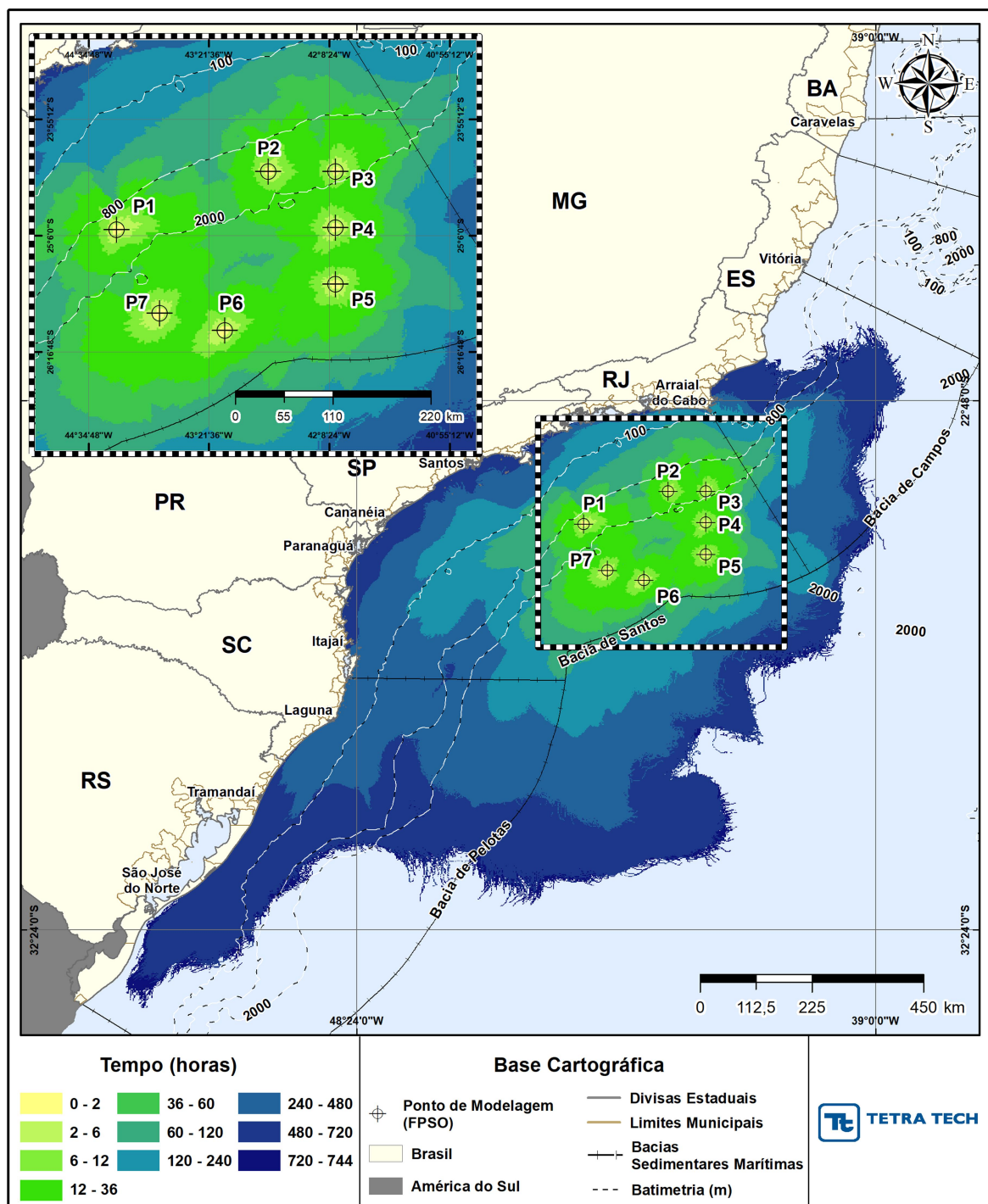
Fonte: Tetrattech (2018).

Assim, foram obtidos mapas de probabilidade de presença de óleo para 2 cenários ambientais (primeiro e segundo semestres), para 7 pontos de vazamentos, com 3 volumes vazados, totalizando 48 cenários distintos. Nesta avaliação, é utilizada a modelagem integrada na superfície dos sete pontos, conforme apresentado da **Figura II-2 à Figura II-7**. Os mapas dos contornos de probabilidade para todos os volumes e pontos, individualmente, estão disponíveis no **Anexo II.6-1** deste EIA.



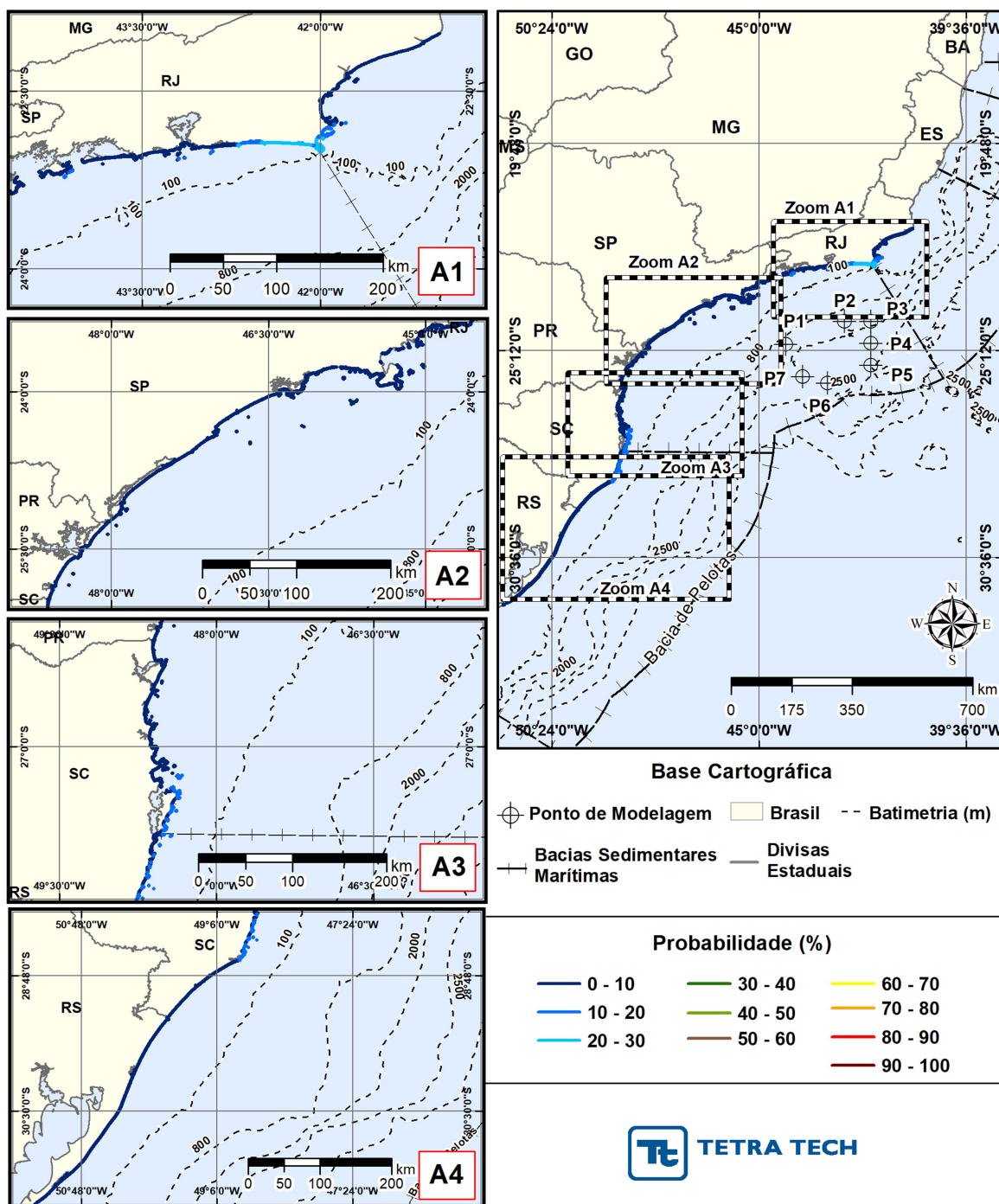
Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-2 – Área total com probabilidade de óleo (%) na superfície da água para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m³), durante os meses de janeiro a junho.



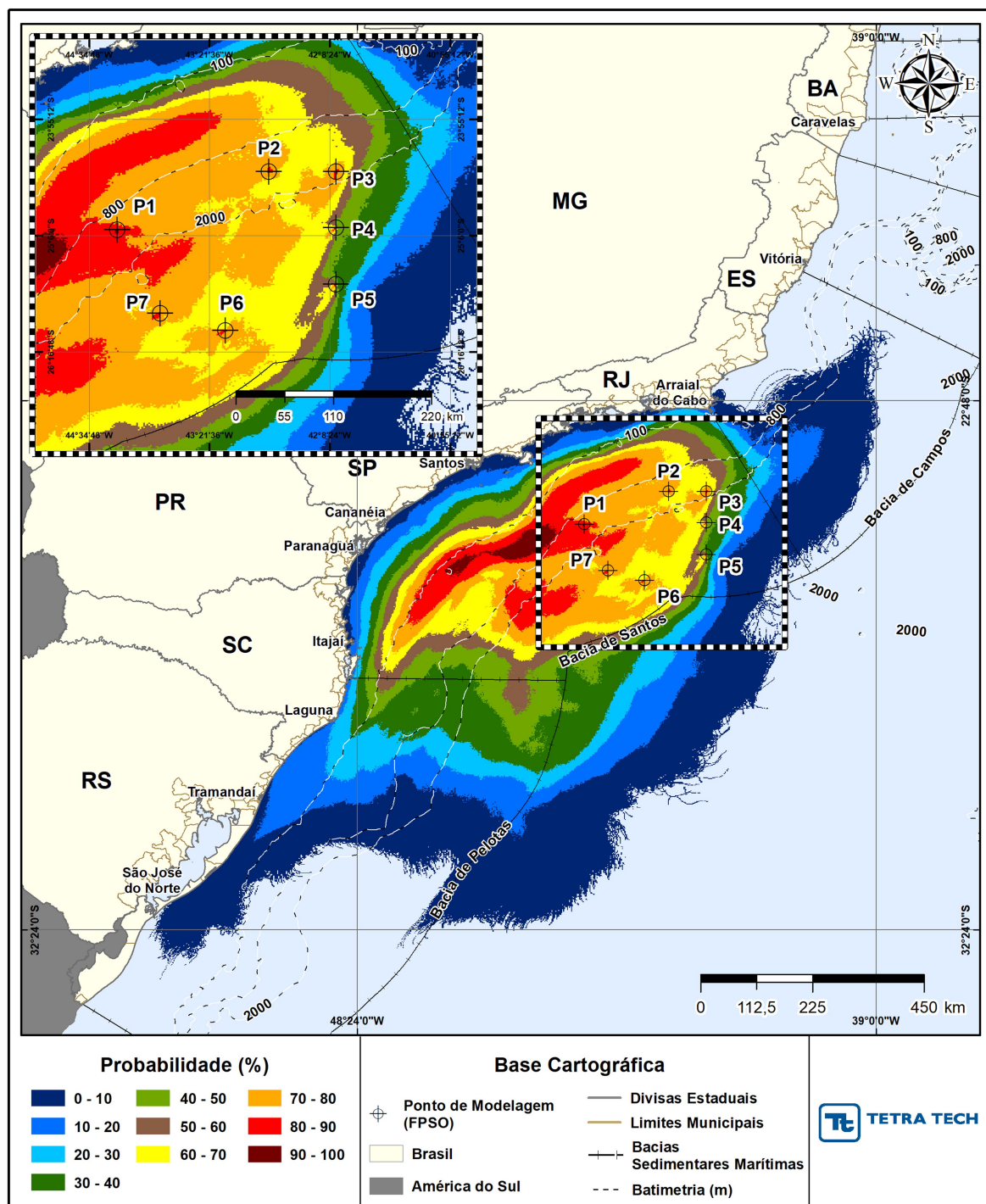
Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-3 – Tempo de deslocamento de óleo (horas) na superfície da água para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m^3), durante os meses de janeiro a junho.



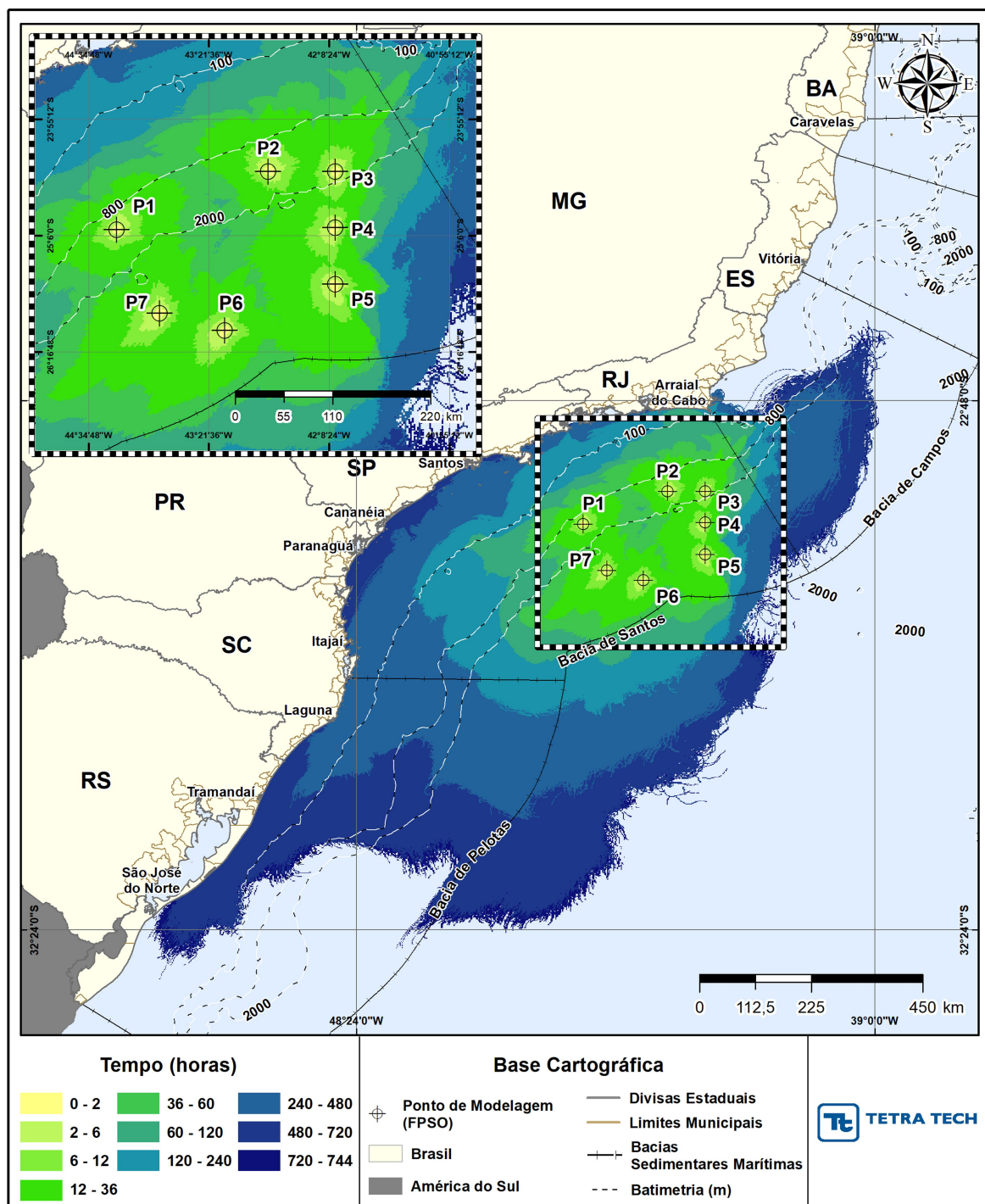
Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-4 – Probabilidade total de toque de óleo (%) na costa para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m³), durante os meses de janeiro a junho.



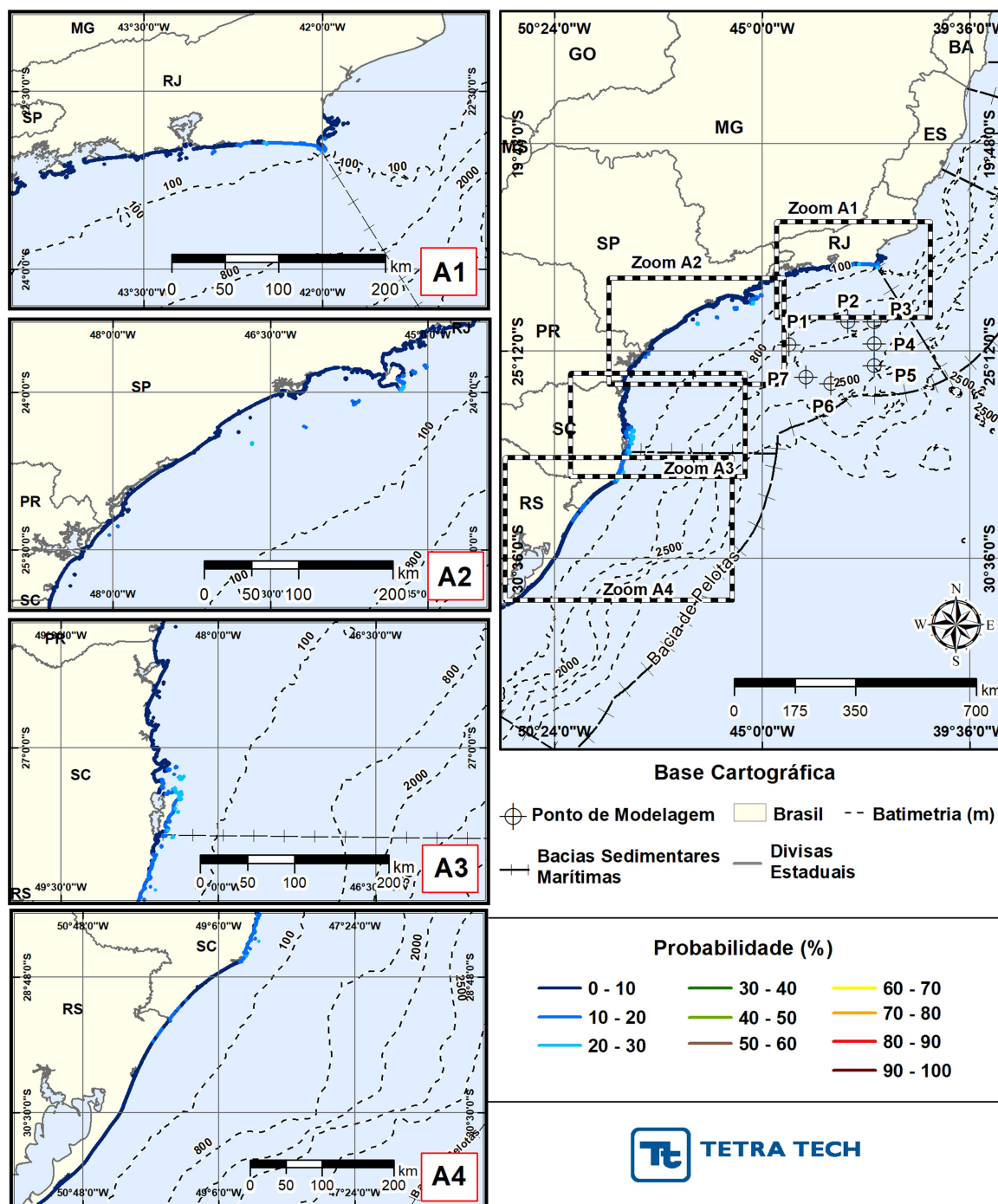
Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-5 – Área total com probabilidade de óleo (%) na superfície da água para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m³), durante os meses de julho a dezembro.



Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-6 – Tempo de deslocamento de óleo (horas) na superfície da água para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m³), durante os meses de julho a dezembro.



Fonte: Tetrattech (2018).

Figura II-7 – Probabilidade total de toque de óleo (%) na costa para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, decorrente de vazamento de volume de pior caso (450.000 m³), durante os meses de julho a dezembro.

O **Quadro II-2** mostra a extensão de costa atingida, o tempo mínimo de toque e o município de primeiro toque para o cenário integrado para o primeiro semestre e, o **Quadro II-4** para o segundo semestre. No Termo de Referência

CGPEG/DILIC/IBAMA nº 011/15 foi estabelecido que nos casos em que o óleo chegue na entrada de baías e estuários com tempo de toque acima de 60 horas, o valor da probabilidade de toque nos municípios no interior desses deve ser o mesmo do observado na sua entrada. Desta forma, resultados mais críticos na entrada de estuários e baías foram replicados para os municípios existentes no interior dos mesmos.

Os resultados integrados mostram probabilidade de toque na costa com os maiores valores, para o primeiro semestre, no município de Saquarema (29,4%) e para o segundo semestre para o município de Florianópolis / Ilhas Moleques do Sul (29,3%). A extensão total de linha de costa com probabilidade de toque é de 3.379 km nos resultados de janeiro a junho, entre Campos de Goytacazes (RJ) e Rio Grande (RS), incluindo as ilhas. De julho a dezembro a extensão total de costa com probabilidade de toque, incluindo as ilhas, é 3.243,7 km entre Armação dos Búzios (RJ) e São José do Norte (RS).

Quadro II-2 – Resumo dos resultados probabilísticos por município para o resultado integrado com derrame de volume de pior caso no primeiro semestre.

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Campos dos Goytacazes	1,0	590	626	47,8797	21,49
	Quissamã	2,1	573	602	768,1126	46,14
	Carapebus	1,9	574	606	1167,0034	17,13
	Macaé / Pedra das Galhetas	1,4	662	662	49,9024	0,69
	Macaé / Ilha Ponta das Cavalas	1,4	597	597	51,2049	1,23
	Macaé / Ilha do Francês	1,4	594	602	100,6070	3,65
	Macaé / Ilha de Sant'anna	1,8	590	615	821,2225	5,61
	Macaé / Ilhote do Sul	1,4	590	590	50,7070	1,75
	Macaé / Ilha dos Papagaios	1,2	596	596	531,2859	0,62
	Macaé / Pedra de Imbetiba	1,2	592	592	95,8742	0,63
	Macaé / Pedra Dona Maria	1,2	604	604	26,7399	0,16
	Macaé	1,8	585	599	793,0655	32,02
	Rio das Ostras / Ilha da Marieta	1,1	515	515	71,2062	0,50
	Rio das Ostras / Ilha Moleque de Fora	1,4	512	514	101,4975	0,66
	Rio das Ostras / Ilha Rasa	1,4	512	512	101,4975	0,33
	Rio das Ostras / Ilha do Mel	1,4	512	512	101,4975	0,78
	Rio das Ostras / Lajes de Itapebussus	2,0	515	515	100,8629	0,52
	Rio das Ostras / Laje em Rio das Ostras	2,1	521	521	75,8728	0,11
	Rio das Ostras / Ilha do Costa	2,1	521	521	75,8728	1,25
	Rio das Ostras / Ilha do Coqueiro Só	1,7	531	531	50,9069	0,62
	Rio das Ostras / Ilha dos Trinta-Réis	1,0	591	591	99,8626	0,27
	Rio das Ostras / Laje na Praia do Bosque	1,0	591	591	99,8626	0,12
	Rio das Ostras	2,0	512	535	294,6908	33,81
	Casimiro de Abreu / Ilha dos Trinta-Réis	1,7	521	521	875,6578	0,38
	Casimiro de Abreu	1,8	521	534	4819,0690	8,39
	Armação dos Búzios / Ilha Feia	2,8	411	451	489,9343	2,09
	Armação dos Búzios / Rochedo do Caboclo	2,8	459	459	75,7239	0,10
	Armação dos Búzios / Lajes na Ilha da Rasa	2,8	459	459	75,7239	0,25
	Armação dos Búzios / Ilha Rasa	2,8	414	434	75,7239	1,91

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Armação dos Búzios / Laje de Manguinhos	2,5	414	414	50,1469	0,13
	Armação dos Búzios / Laje da Praia da Tartaruga	2,1	461	461	99,5150	0,27
	Armação dos Búzios / Ilha do Caboclo	1,7	533	533	100,1601	0,23
	Armação dos Búzios / Ilha Branca	4,2	396	396	51,3240	0,83
	Armação dos Búzios / Laje do Criminoso	5,4	374	374	339,8038	0,06
	Armação dos Búzios / Ilha próxima à Praia do Forno	8,1	323	323	50,6894	0,31
	Armação dos Búzios / Ilha Âncora	10,4	362	362	75,6044	2,92
	Armação dos Búzios / Ilha Gravatá (Filhote)	9,9	357	357	537,8848	0,50
	Armação dos Búzios / Ilha Gravatá	10,0	351	351	50,3459	2,36
	Armação dos Búzios / Ilha do Boi	10,4	256	310	52,8616	0,58
	Armação dos Búzios / Lajes na Praia da Ferradura	8,1	323	323	50,6894	0,06
	Armação dos Búzios / Laje das Enchovas	12,8	248	248	53,3211	0,04
	Armação dos Búzios / Laje Seca	12,8	248	248	53,3211	0,07
	Armação dos Búzios / Ilha Emerência de Fora	12,8	244	246	467,1669	1,05
	Armação dos Búzios / Ilha Emerência de Dentro	12,8	248	277	100,4752	1,06
	Armação dos Búzios	11,4	254	384	935,5532	54,92
	Cabo Frio / Laje do Mero	1,7	524	524	100,8353	0,07
	Cabo Frio / Ilha do Breu	14,5	237	237	1447,2473	1,34
	Cabo Frio / Ilha de Pargos	15,7	236	244	2455,9446	5,14
	Cabo Frio / Ilha dos Capões	15,6	240	258	53,3906	1,93
	Cabo Frio / Ilha Comprida	17,0	227	273	53,3906	7,62
	Cabo Frio / Ilha Redonda	15,9	227	227	51,1803	1,14
	Cabo Frio / Ilha Dois Irmãos	16,1	237	237	5912,3254	1,26
	Cabo Frio / Ilha dos Papagaios	21,3	238	242	54,4358	6,14
	Cabo Frio / Ilha do Forte São Matheus	15,5	279	279	100,6193	0,38
	Cabo Frio	20,8	239	379	32587,1524	43,20
	Arraial do Cabo / Ilha do Pontal	17,2	271	271	78,5361	1,03
	Arraial do Cabo / Ilha dos Porcos	25,6	236	269	55,1924	2,78
	Arraial do Cabo / Ilha Cabo Frio	29,3	216	242	4153,4945	18,92

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Arraial do Cabo / Ilha do Farol	20,1	242	242	53,4001	0,29
	Arraial do Cabo / Ilha dos Franceses	20,1	242	242	53,4001	0,85
	Arraial do Cabo	23,2	225	274	4725,1626	56,98
	Araruama	25,5	277	282	4643,0639	9,40
	Saquarema / Laje Itaúna	26,6	283	283	4780,8399	0,48
	Saquarema / Pedras da Laje	29,4	284	284	57,8649	0,57
	Saquarema	29,4	273	329	4780,8399	49,92
	Maricá / Ilhas Maricás	13,7	215	225	50,7388	6,43
	Maricá	20,8	216	372	4733,8180	95,26
	Niterói / Ilha da Menina	2,0	525	525	46,2840	1,15
	Niterói / Ilha da Mãe	1,8	521	521	48,7471	2,23
	Niterói / Ilha do Pai	3,8	430	571	48,0076	2,15
	Niterói / Ilha do Veado	1,1	619	619	38,2201	1,32
	Niterói / Ilhas Duas Irmãs	2,0	531	531	47,2220	0,45
	Niterói	2,3	479	574	58,0155	16,07
	Rio de Janeiro / Ilha Laje	1,0	739	739	0,2085	0,59
	Rio de Janeiro / Ilha de Cotunduba	1,8	589	589	47,0150	2,07
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa	11,6	215	220	69,3550	2,67
	Rio de Janeiro / Ilha Redonda	10,8	259	266	50,8810	2,55
	Rio de Janeiro / Ilha Redonda (Filhote)	5,4	273	273	26,6975	0,68
	Rio de Janeiro / Laje da Redonda	9,8	252	252	45,7199	0,13
	Rio de Janeiro / Laje da Cagarra	4,0	567	567	47,5774	0,80
	Rio de Janeiro / Ilha Cagarra	7,0	468	508	48,6564	1,40
	Rio de Janeiro / Ilha Filhote	7,0	468	468	48,6564	0,71
	Rio de Janeiro / Ilhota Pequena (Matias)	7,0	468	468	48,6564	0,23
	Rio de Janeiro / Ilhota Grande (Praça Onze)	7,0	468	468	48,6564	0,58
	Rio de Janeiro / Ilha de Palmas	5,6	498	572	50,3613	1,45
	Rio de Janeiro / Ilha Comprida	7,0	467	478	50,3613	3,25
	Rio de Janeiro / Ilha do Meio	5,9	491	491	53,3558	0,96
	Rio de Janeiro / Ilha da Alfavaca	7,6	493	493	50,4200	1,77
	Rio de Janeiro / Laje da Alfavaca	4,8	556	556	56,9424	0,28
	Rio de Janeiro / Ilha Pontuda	7,6	493	533	62,5333	1,62

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Rio de Janeiro / Lajes do Magdalena	7,0	535	535	62,5333	0,39
	Rio de Janeiro / Ilha da Barra	4,8	556	556	56,9424	0,26
	Rio de Janeiro / Ilha do Pontal de Sernambetiba	5,4	336	336	95,9303	1,82
	Rio de Janeiro / Ilha das Peças	8,3	328	328	53,6312	0,65
	Rio de Janeiro / Ilha Urupira	9,3	320	327	55,9754	2,80
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa de Guaratiba	9,0	316	316	56,7132	1,76
	Rio de Janeiro / Ilha do Frade	5,3	325	325	54,4182	0,47
	Rio de Janeiro / Restinga da MaramBaia	5,4	327	503	1207,7391	18,63
	Rio de Janeiro / Ilha do Bom Jardim	1,0	727	727	1,2932	0,00
	Rio de Janeiro	7,1	322	561	1207,7391	112,81
	Itaguaí / Restinga da MaramBaia	5,4	352	550	111,2094	35,65
	Mangaratiba / Laje da MaramBaia	6,8	349	349	65,1574	0,43
	Mangaratiba / Ilha do Sino	1,0	712	712	20,1248	0,59
	Mangaratiba / Restinga da MaramBaia	6,1	328	579	95,6076	20,55
	Angra dos Reis / Ilha de Jorge Grego	14,6	272	294	264,3448	6,82
	Angra dos Reis / Ilha do Guriri	11,0	301	301	72,8423	0,65
	Angra dos Reis / Ilha de Dois Rios	1,0	382	382	17,8638	1,25
	Angra dos Reis / Ilha dos Meros	1,0	644	644	47,7111	1,40
	Angra dos Reis / Ilha Grande	12,2	295	454	360,4099	80,74
	Angra dos Reis / Ilha do Recife	7,3	303	303	72,0905	0,09
	Angra dos Reis / Ilha de Palmas	6,0	341	341	72,0140	2,21
	Angra dos Reis / Ilha do Pau-a-Pino	1,0	372	372	19,2449	0,95
	Angra dos Reis / Ilha do Amolá	1,7	381	381	69,5421	0,27
	Angra dos Reis / Ilha do Meio	1,0	660	660	20,3610	0,40
	Angra dos Reis / Ilha do Morcego	1,7	381	381	69,5421	0,49
	Paraty / Ilha Deserta	1,0	530	530	23,9151	0,76
	Paraty / Ilha Itaoca	1,0	345	345	23,2685	1,39
	Paraty / Ilha Cairuçu	6,3	331	346	60,0724	1,67

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Paraty / Laje do Sono	2,5	625	625	86,7768	0,40
	Paraty / Ilha das Laranjeiras	3,0	616	617	348,2569	0,95
	Paraty / Ilhas em Laranjeiras	1,4	640	640	88,2190	0,77
	Paraty / Ilha da Trindade	1,9	622	622	1117,9545	1,01
	Paraty	6,3	331	562	1117,9545	81,33
	Ubatuba / Ilhota das Couves	3,2	627	627	88,3460	0,75
	Ubatuba / Ilha das Couves	3,2	627	634	88,3460	6,22
	Ubatuba / Ilhota da Comprida	1,3	654	654	58,7531	0,70
	Ubatuba / Ilhota da Carapuça	1,4	647	651	88,2532	0,52
	Ubatuba / Ilha Comprida	1,3	654	654	101,8230	4,08
	Ubatuba / Laje Mofina	1,2	657	657	46,5191	0,54
	Ubatuba / Ilha dos Porcos Pequena	1,1	654	659	90,5157	2,73
	Ubatuba / Ilha da Pesca	1,3	651	651	59,1838	0,99
	Ubatuba / Ilha da Selinha	1,3	651	651	59,1838	0,66
	Ubatuba / Ilha Rapada	1,3	509	602	86,9040	1,53
	Ubatuba / Laje Pequena	1,0	677	677	23,6724	0,25
	Ubatuba / Laje Feia	1,0	656	656	48,1883	0,23
	Ubatuba / Laje Grande	1,2	515	515	47,3715	0,28
	Ubatuba / Ilhota do Prumirim	1,0	656	663	48,1883	1,13
	Ubatuba / Ilha do Prumirim	1,0	656	656	48,1883	3,40
	Ubatuba / Laje das Palmas	2,6	499	499	45,2138	0,08
	Ubatuba / Ilha das Palmas	3,7	493	501	87,5257	3,06
	Ubatuba / Ilha das Cabras	1,1	503	503	52,0920	0,83
	Ubatuba / Ilha Anchieta	1,6	484	590	85,2626	19,72
	Ubatuba / Ilhota do Sul	1,4	555	562	69,2231	1,29
	Ubatuba / Ilha do Mar Virado	1,0	616	643	44,1241	6,78
	Ubatuba / Ilhota do Negro	1,0	688	688	24,4446	0,30
	Ubatuba / Ilhota de Dentro	1,0	742	742	16,7627	0,72
	Ubatuba	3,3	489	652	846,7825	106,91
	Caraguatatuba	1,0	575	634	20,2131	13,56
	Ilhabela / Ilha dos Pescadores	6,3	277	277	58,9406	2,12
	Ilhabela / Ilhota das Cabras (Ilha Cagadinha)	5,1	267	267	133,4462	1,32
	Ilhabela / Ilha da Vitória	7,6	260	269	89,6204	9,24
	Ilhabela / Ilha dos Búzios	6,4	270	294	191,6565	18,22
	Ilhabela / Ilha Sumitica	3,1	319	319	108,8954	1,29

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Ilhabela / Ilha da Serraria	5,2	328	328	58,6957	1,58
	Ilhabela / Ilha Ribeirão	1,4	410	410	86,6184	0,87
	Ilhabela / Ilha das Galetas	5,1	277	291	88,0132	1,39
	Ilhabela / Ilhote Codó	3,2	510	510	88,2810	0,40
	Ilhabela / Ilhote da Figueira	3,2	510	510	88,2810	0,44
	Ilhabela / Laje da Garoupa	3,2	510	510	88,2810	0,14
	Ilhabela / Laje do Carvão	4,3	509	509	87,5046	1,82
	Ilhabela / Laje do Veloso	1,0	561	561	39,5019	0,02
	Ilhabela / Laje da Fome	1,0	637	637	36,8205	0,04
	Ilhabela / Ilha da Lagoa	1,4	410	410	86,6184	0,45
	Ilhabela / Ilha da Prainha	1,0	658	658	37,7292	0,39
	Ilhabela	7,2	267	472	4282,3300	129,01
	São Sebastião / Laje dos Moleques	1,0	669	669	7,8420	0,19
	São Sebastião / Ilha de Itaçuçê	1,0	652	652	37,5066	0,33
	São Sebastião / Ilha de Toque-Toque	2,0	565	597	51,4965	3,61
	São Sebastião / Laje da Apra	2,2	656	656	171,7545	0,95
	São Sebastião / Laje na Praia de Santiago	2,3	657	657	245,6962	0,16
	São Sebastião / Laje de Maresias	2,1	660	660	130,7618	0,16
	São Sebastião / Ilha dos Gatos	2,0	669	669	114,6495	1,79
	São Sebastião / Ilha Montão de Trigo	3,6	566	573	51,6124	4,86
	São Sebastião / Ilha das Couves	2,7	636	653	34,8686	4,51
	São Sebastião / As Ilhas	2,3	673	675	51,6039	3,75
	São Sebastião / Ilhota da Praia de Juquehy 2	1,7	670	670	369,7013	0,30
	São Sebastião / Ilhota da Praia de Juquehy 1	1,8	672	672	34,7677	0,12
	São Sebastião / Arq. Alcatrazes	5,5	492	509	266,4028	13,46
	São Sebastião / Ilha do Maracujá	1,8	674	674	645,2886	0,48
	São Sebastião / Ilha Itapuã	1,8	560	560	51,4839	0,11
	São Sebastião / Ilha Universidade	1,0	666	666	25,6438	0,27
	São Sebastião	2,3	560	659	846,4201	91,63
	Bertioga / Ilha Monte Pascoal	2,9	576	576	35,6803	0,77
	Bertioga	3,3	566	596	3488,2502	50,64

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Laje de Santos	9,0	474	477	231,2191	1,99
	Santos / Ilha de Urubuqueçaba	2,6	640	640	34,7959	0,87
	Santos	2,8	640	665	51,2777	7,79
	Guarujá / Ilha do Guará	3,1	573	573	53,0189	0,65
	Guarujá / Ilhota da Prainha	2,9	574	574	53,3561	0,79
	Guarujá / Ilha Prainha Branca	3,2	566	566	53,5173	0,76
	Guarujá / Ilhota do Itaporanga	2,9	575	575	53,9736	0,69
	Guarujá / Ilha do Perequê	3,2	561	561	70,6756	0,26
	Guarujá / Ilha dos Arvoredos	3,7	560	560	35,8851	0,80
	Guarujá / Ilha Laje	3,7	560	560	35,7720	0,34
	Guarujá / Ilha do Mar Casado	2,9	565	565	36,3008	1,82
	Guarujá / Ilha das Cabras	4,1	517	517	177,8553	1,43
	Guarujá / Ilha Pombeba	3,5	569	569	53,4830	0,96
	Guarujá / Ilha da Moela	4,3	566	566	53,4906	3,88
	Guarujá / Ilhota Pau a Pino	3,6	568	568	465,2142	0,27
	Guarujá / Ilha do Mato	2,0	628	628	38,1707	0,69
	Guarujá / Ilha das Palmas	3,3	592	592	59,2876	0,88
	Guarujá / Ilha do Pau a Pino	2,0	628	628	38,1707	0,50
	Guarujá	4,3	521	581	4241,8205	75,75
	São Vicente	2,8	592	616	53,2928	10,49
	Praia Grande	4,2	563	608	308,2882	33,86
	Mongaguá	5,7	549	591	736,0208	13,22
	Itanhaém / Laje da Conceição	6,4	527	527	861,6350	0,35
	Itanhaém / Ilha do Givura	6,2	523	523	37,7350	0,53
	Itanhaém	6,2	523	564	3249,1277	31,47
	Itanhaém / Pedra Meia Praia	5,8	555	555	50,8708	0,41
	Peruíbe / Ilha Queimada Grande	8,5	437	449	703,8196	4,69
	Peruíbe / Ilha Queimada Pequena	7,1	487	487	444,1153	1,44
	Peruíbe / Ilha de Peruíbe	4,5	559	559	763,3101	0,68
	Peruíbe / Ilhota da Praia Guaraú	3,6	562	562	46,1757	0,21
	Peruíbe / Ilha do Guaraú	4,8	520	520	47,4085	1,66
	Peruíbe / Pedra Grande	5,4	520	520	49,2971	0,95
	Peruíbe / Ilha do Boquete	5,4	510	528	53,8338	1,11
	Peruíbe / Laje Paranapuã	5,2	508	508	400,4042	0,29

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Peruíbe	5,8	510	584	3155,2801	49,17
	Iguape	6,5	522	610	13904,5385	78,70
	Ilha Comprida	2,8	662	692	616,0297	73,06
	Cananéia / Ilha do Bom Abrigo	1,0	700	710	19,9195	5,96
	Cananéia / Ilhota	1,0	685	685	19,0868	1,56
	Cananéia / Laje do Cambriú	1,0	718	718	10,5469	0,07
	Cananéia / Ilha do Cambriú	1,0	718	718	10,5469	2,02
	Cananéia	1,0	689	705	20,7003	37,46
	Cananéia / Ilha do Castilho	1,0	695	696	13,7259	1,16
PR	Guaraqueçaba	1,0	672	703	37,5234	22,47
	Guaraqueçaba / Ilha da Figueira	1,0	699	699	18,9923	0,78
	Guaraqueçaba / Ilha das Peças	1,0	672	678	24,1575	2,20
	Paranaguá / Ilha Portão do Norte	1,0	737	737	23,0920	0,41
	Paranaguá / Ilhas das Palmas	1,0	701	701	46,8932	2,89
	Paranaguá / Ilha do Mel	1,0	670	695	67,8476	7,51
	Paranaguá / Ilha da Galheta	1,0	670	673	67,8476	1,49
	Pontal do Paraná	2,2	668	691	357,8628	20,24
	Matinhos / Ilhas Currais	2,6	647	647	91,4465	1,79
	Matinhos	1,8	678	688	475,0836	21,28
	Matinhos / Ilhas Itacolomis	2,8	639	639	61,1284	0,33
	Matinhos / Ilha Caiobá	1,5	690	690	60,1650	0,95
	Guaratuba	1,3	680	708	86,9653	23,20
	Guaratuba / Ilha do Rato	1,0	712	712	49,0694	0,41
SC	Itapoá / Ilha Saí	1,0	706	711	20,2513	0,88
	Itapoá	1,8	647	690	253,0751	31,77
	Itapoá / Ilha Fora de Itapema	1,8	688	688	85,0740	0,45
	São Francisco do Sul	3,2	615	658	3410,4759	56,69
	São Francisco do Sul / Pedra do Lobo	2,8	626	626	90,2450	0,15
	São Francisco do Sul / Laje da Baleia	2,8	626	626	90,2450	0,17
	São Francisco do Sul / Pedra do Itacolomi	1,6	671	671	60,5990	0,07
	São Francisco do Sul / Ilhota São Luís	2,4	660	660	60,0614	0,14
	São Francisco do Sul / Ilha da Paz	2,6	637	649	90,6059	3,07

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	São Francisco do Sul / Ilha da Velha	2,4	660	660	60,0614	1,01
	São Francisco do Sul / Ilha da Sororoca	2,4	660	660	60,0614	0,19
	São Francisco do Sul / Ilha do Pirata	2,8	626	626	90,2450	0,70
	São Francisco do Sul / Pedra da Corvina	2,5	659	659	90,2027	0,05
	São Francisco do Sul / Ilha Mandigituba	2,5	659	659	90,2027	0,81
	São Francisco do Sul / Pedra do Caçã	2,5	659	659	90,2027	0,08
	São Francisco do Sul / Ilha dos Veados	2,8	626	635	90,2450	0,97
	São Francisco do Sul / Ilha Tamboretas	3,3	597	612	150,1929	4,22
	Balneário Barra do Sul	1,8	657	685	3410,4759	27,13
	Balneário Barra do Sul / Ilha Araras	3,4	608	608	132,3750	1,91
	Balneário Barra do Sul / Ilha Remédio	3,2	646	663	320,2054	2,78
	Balneário Barra do Sul / Ilha Feia	3,2	646	646	90,8317	1,31
	Balneário Barra do Sul / Ilha Tipitinga	2,5	666	666	80,6295	0,73
	Balneário Barra do Sul / Ilha dos Lobos	3,4	621	621	67,8849	0,48
	Araquari	1,3	666	696	160,5385	20,31
	Barra Velha	1,8	671	697	184,7564	34,33
	Barra Velha / Ilha de Canas	1,6	688	688	58,5976	1,61
	Barra Velha / Pedra da Laje	1,3	702	702	20,6216	2,13
	Barra Velha / Ilhas Itacolomis	2,3	661	666	96,6609	0,46
	Balneário Piçarras	1,5	691	701	118,7572	5,59
	Balneário Piçarras / Ilha Feia	1,9	677	677	60,3268	2,16
	Penha	2,7	572	665	751,9923	32,02
	Navegantes	2,7	572	650	77,4998	13,58
	Navegantes / Ilha de Gravatá	2,7	572	572	58,9050	0,48
	Itajaí	2,2	653	698	178,4946	13,83
	Balneário Camboriú / Laje das Laranjeiras	2,8	615	615	87,8733	0,31
	Balneário Camboriú	2,8	602	643	1919,0403	38,33
	Balneário Camboriú / Ilha das Cabras	1,5	640	640	56,1715	0,71
	Itapema	2,3	616	662	473,9041	17,27

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	Bombinhas	3,1	578	651	757,0401	53,42
	Bombinhas / Ilha da Galé	6,4	468	523	333,3107	5,98
	Bombinhas / Ilha do Amendoim	3,4	596	611	498,7494	5,11
	Bombinhas / Ilhas Mondobins	2,5	600	600	88,8695	0,05
	Bombinhas / Ilha Calhau de São Pedro	6,2	435	435	171,4851	0,47
	Bombinhas / Ilha Deserta	14,9	354	355	796,2163	3,81
	Bombinhas / Ilha do Arvoredo	11,4	362	375	793,9741	12,94
	Porto Belo	2,4	631	708	89,9830	17,29
	Porto Belo / Ilha João da Cunha	1,0	726	736	41,4888	4,67
	Tijucas	1,3	616	684	655,2409	15,50
	Florianópolis	16,1	352	389	3732,1086	111,20
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Norte	15,8	352	352	819,2952	0,60
	Florianópolis / Ilha do Francês	7,3	369	370	1156,2634	2,20
	Florianópolis / Ilha Mata - Fome	15,8	356	356	61,4823	1,35
	Florianópolis / Ilha do Badejo	15,6	352	352	1708,3065	1,36
	Florianópolis / Ilha do Xavier	17,4	355	355	62,9416	2,26
	Florianópolis / Ilha do Campeche	14,2	364	366	1491,5829	5,23
	Florianópolis / Ilha das Aranhas	16,5	350	351	92,2178	4,38
	Florianópolis / Ilha Irmã Pequena	7,6	367	368	90,5435	1,94
	Florianópolis / Ilha Irmã de Fora	13,7	362	364	1067,3603	3,17
	Florianópolis / Laje Moleques do Sul	17,3	359	359	443,0248	0,28
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Sul	18,3	353	355	593,9627	3,18
	Florianópolis / Ilha Irmã do Meio	13,3	366	367	90,7866	5,57
	Governador Celso Ramos / Ilha na Ponta dos Ganchos	1,6	660	660	39,6213	0,27
	Governador Celso Ramos / Laje Preta	2,5	408	408	70,7247	0,05
	Governador Celso Ramos	2,7	408	597	592,0489	38,07
	Governador Celso Ramos / Ilha de Ganchos	2,5	470	470	76,1796	2,25
	Governador Celso Ramos / Ilha das Palmas	2,4	412	412	86,9912	1,61
	Palhoça	3,1	370	427	1100,4398	24,80
	Palhoça / Ilha dos Papagaios	2,6	379	379	88,8907	1,80

(Continua)

Quadro II-2 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	Palhoça / Ilha Nossa Senhora de Araçatuba	2,5	611	619	88,4268	1,12
	Paulo Lopes	2,9	373	440	584,4802	7,57
	Paulo Lopes / Ilha de Coral	11,5	368	368	679,1745	3,40
	Garopaba / Ilhote do Areal	3,2	383	383	60,5654	0,25
	Garopaba	10,1	373	386	4045,7511	40,52
	Garopaba / Ilhota do Siriú	3,0	376	376	1018,5814	0,81
	Garopaba / Parcel de Garopaba	9,7	374	374	966,1906	0,38
	Garopaba / Ilhote de Ouvidor	10,3	377	378	1608,6262	0,39
	Imbituba	12,1	379	400	9330,1419	47,47
	Imbituba / Ilha do Batuta	11,4	379	379	60,7434	1,18
	Imbituba / Ilha Santana Norte	12,1	382	382	62,1511	0,80
	Imbituba / Ilha Santana Sul	12,1	382	382	62,1511	0,94
	Imbituba / Ilha das Araras	12,5	381	381	90,9726	2,05
	Imbituba / Ilha Tacami	15,0	380	380	451,4135	0,44
	Laguna	12,9	387	394	25308,3703	66,24
	Laguna / Ilha dos Lobos	14,0	386	386	1585,2368	1,28
	Laguna / Ilha Marta Pequeno	13,2	390	390	94,4665	0,86
	Laguna / Ilha do Cardoso	12,7	394	394	60,7274	0,34
	Jaguaruna	5,3	424	449	1056,9022	38,95
	Balneário Rincão	3,9	430	441	482,8885	16,22
	Araranguá	4,3	441	520	1619,5110	27,55
	Balneário Arroio do Silva	3,2	462	658	2588,2378	20,62
	Balneário Gaivota	3,1	618	661	1518,9232	20,31
	Passo de Torres	2,7	618	690	2563,8500	13,22
RS	Torres	2,3	620	670	5372,9513	18,44
	Arroio do Sal	2,5	638	686	1680,4198	21,64
	Torres / Ilha dos Lobos	3,0	491	539	60,3162	1,06
	Terra de Areia	1,7	646	662	475,2562	2,90
	Capão da Canoa	2,6	582	651	475,2562	18,28
	Xangri-Lá	2,9	619	650	128,9632	11,43
	Osório	2,8	599	653	115,7754	2,94
	Imbé	3,0	588	654	408,6521	12,95
	Tramandaí	5,0	552	642	408,6521	17,80
	Cidreira	5,3	552	615	239,9817	16,81
	Balneário Pinhal	4,8	558	609	121,5486	6,69

(Continua)

Quadro II-2 (Conclusão)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RS	Palmares do Sul	5,5	567	593	1011,0061	23,45
	Mostardas	5,5	560	606	1491,7474	91,61
	Tavares	4,2	620	693	196,3848	57,26
	São José do Norte	2,1	661	712	119,6921	40,76
	Rio Grande	1,0	719	719	23,7923	1,63

Fonte: Tetrattech (2018).

Quadro II-3 – Resumo dos resultados probabilísticos para municípios presentes no interior de estuários/baías, considerando o resultado integrado mais crítico da entrada dos mesmos, com derrame de volume de pior caso no primeiro semestre.

UF	Região	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)
RJ	Baía da Guanabara	São Gonçalo	7,1	322	1207,7391
		Itaboraí	7,1	322	1207,7391
		Guapimirim	7,1	322	1207,7391
		Magé	7,1	322	1207,7391
		Duque de Caxias	7,1	322	1207,7391
SP	Baía de Santos	Cubatão	2,8	640	51,2777
PR	Baía de Paranaguá	Morretes	2,2	668	357,8628
		Antonina	2,2	668	357,8628
SC	Baía de Babitonga	Guaruva	1,8	666	119,94
		Joinville	1,8	666	119,94
		Araquari	1,8	666	119,94
	Florianópolis	Biguaçu	16,1	352	3732,1086
		São José	16,1	352	3732,1086

Fonte: Tetrattech (2018).

N.O.T. = não ocorreu toque na costa.

OBS: estes resultados foram obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas.

Quadro II-4 – Resumo dos resultados probabilísticos por município para o resultado integrado com derrame de volume de pior caso no segundo semestre.

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Armação dos Búzios / Ilha Feia	1,0	373	375	34,4012	2,09
	Armação dos Búzios / Rochedo do Caboclo	1,0	377	377	37,0572	0,10
	Armação dos Búzios / Lajes na Ilha da Rasa	1,0	377	377	37,0572	0,25
	Armação dos Búzios / Ilha Rasa	1,0	377	381	37,0572	1,91
	Armação dos Búzios / Laje de Manguinhos	1,0	384	384	19,7916	0,13
	Armação dos Búzios / Laje da Praia da Tartaruga	1,0	370	370	11,2334	0,27
	Armação dos Búzios / Ilha Branca	1,0	267	267	27,6897	0,83
	Armação dos Búzios / Laje do Criminoso	1,0	274	274	98,0217	0,06
	Armação dos Búzios / Ilha próxima à Praia do Forno	1,2	266	266	26,7633	0,31
	Armação dos Búzios / Ilha Âncora	2,9	249	249	36,2320	2,92
	Armação dos Búzios / Ilha Gravatá (Filhote)	3,5	247	247	111,9171	0,50
	Armação dos Búzios / Ilha Gravatá	3,5	248	248	39,7438	2,36
	Armação dos Búzios / Ilha do Boi	2,3	264	266	44,4274	0,58
	Armação dos Búzios / Lajes na Praia da Ferradura	1,2	266	266	26,7633	0,06
	Armação dos Búzios / Laje das Enchovas	3,4	271	271	44,4511	0,04
	Armação dos Búzios / Laje Seca	3,4	271	271	44,4511	0,07
	Armação dos Búzios / Ilha Emergência de Fora	3,4	266	269	128,4919	1,05
	Armação dos Búzios / Ilha Emergência de Dentro	3,4	271	276	57,5819	1,06
	Armação dos Búzios	2,3	260	311	322,1330	50,90
	Cabo Frio / Ilha do Breu	5,1	193	193	123,5817	1,34
	Cabo Frio / Ilha de Pargos	6,2	186	191	133,3339	5,14
	Cabo Frio / Ilha dos Capões	6,2	186	232	51,2104	1,93
	Cabo Frio / Ilha Comprida	7,4	188	244	50,6053	7,62
	Cabo Frio / Ilha Redonda	7,4	188	188	50,6053	1,14
	Cabo Frio / Ilha Dois Irmãos	7,9	200	202	250,4818	1,26
	Cabo Frio / Ilha dos Papagaios	11,1	190	210	51,8598	6,14

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Cabo Frio / Ilha do Forte São Matheus	7,4	186	186	60,3288	0,38
	Cabo Frio	9,5	135	236	5316,1290	27,33
	Arraial do Cabo / Ilha do Pontal	6,5	138	138	72,0893	1,03
	Arraial do Cabo / Ilha dos Porcos	11,8	133	141	50,3927	2,78
	Arraial do Cabo / Ilha Cabo Frio	20,5	128	130	2840,8929	18,92
	Arraial do Cabo / Ilha do Farol	14,5	131	131	51,0102	0,29
	Arraial do Cabo / Ilha dos Franceses	14,5	131	131	51,0102	0,85
	Arraial do Cabo	17,4	131	142	2836,5437	56,98
	Araruama	15,8	144	147	1937,9819	9,40
	Saquarema / Laje Itaúna	16,9	119	119	2246,5082	0,48
	Saquarema / Pedras da Laje	21,0	118	118	63,7395	0,57
	Saquarema	21,0	118	157	2476,9531	49,92
	Maricá / Ilhas Maricás	13,4	131	134	51,0894	6,43
	Maricá	17,0	124	210	2389,7856	95,26
	Niterói / Ilha da Menina	1,0	263	263	40,2505	1,15
	Niterói / Ilha da Mãe	1,0	363	363	17,6964	2,23
	Niterói / Ilha do Pai	3,1	257	470	39,9761	2,15
	Niterói / Ilhas Duas Irmãs	1,0	519	519	18,0833	0,45
	Niterói	3,1	246	351	59,2802	9,16
	Rio de Janeiro / Ilha de Cotunduba	1,0	500	500	18,1521	2,07
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa	7,3	155	174	365,3482	2,67
	Rio de Janeiro / Ilha Redonda	4,7	179	198	276,7485	2,55
	Rio de Janeiro / Ilha Redonda (Filhote)	4,7	217	217	276,7485	0,68
	Rio de Janeiro / Laje da Redonda	4,4	183	183	71,3790	0,13
	Rio de Janeiro / Laje da Cagarra	3,1	293	293	50,2035	0,80
	Rio de Janeiro / Ilha Cagarra	3,8	247	265	50,2035	1,40
	Rio de Janeiro / Ilha Filhote	3,8	247	247	49,4032	0,71
	Rio de Janeiro / Ilhota Pequena (Matias)	3,8	247	247	49,4032	0,23
	Rio de Janeiro / Ilhota Grande (Praça Onze)	3,8	247	247	49,4032	0,58
	Rio de Janeiro / Ilha de Palmas	3,6	285	375	49,7673	1,45
	Rio de Janeiro / Ilha Comprida	3,8	230	254	95,5085	3,25

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Rio de Janeiro / Ilha do Meio	3,3	294	294	207,8222	0,96
	Rio de Janeiro / Ilha da Alfavaca	3,8	295	295	50,5895	1,77
	Rio de Janeiro / Laje da Alfavaca	2,9	310	310	49,0193	0,28
	Rio de Janeiro / Ilha Pontuda	3,8	292	302	61,7048	1,62
	Rio de Janeiro / Lajes do Magdalena	3,8	292	292	61,7048	0,39
	Rio de Janeiro / Ilha da Barra	2,9	310	310	49,0193	0,26
	Rio de Janeiro / Ilha do Pontal de Sernambetiba	3,5	295	295	97,8105	1,82
	Rio de Janeiro / Ilha das Peças	4,3	295	295	58,1183	0,65
	Rio de Janeiro / Ilha Urupira	4,5	290	295	58,1183	2,80
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa de Guaratiba	4,8	257	257	56,2157	1,76
	Rio de Janeiro / Ilha do Frade	4,3	338	338	54,5588	0,47
	Rio de Janeiro / Restinga da MaramBaía	3,1	302	380	4630,4468	11,94
	Rio de Janeiro	4,4	290	417	4630,4468	87,88
	Itaguaí / Restinga da MaramBaía	4,7	268	315	112,7189	35,65
	Mangaratiba / Laje da MaramBaía	4,8	258	258	74,9606	0,43
	Mangaratiba / Ilha do Sino	1,0	380	380	21,3725	0,59
	Mangaratiba / Restinga da MaramBaía	5,5	264	346	109,7560	23,00
	Angra dos Reis / Ilha de Jorge Grego	7,7	283	286	154,3564	6,82
	Angra dos Reis / Ilha do Guriri	6,6	276	276	86,9182	0,65
	Angra dos Reis / Ilha de Dois Rios	3,5	366	366	50,1972	1,25
	Angra dos Reis / Ilha dos Meros	2,2	412	412	48,9419	1,40
	Angra dos Reis / Ilha Grande	7,2	276	361	826,7332	74,76
	Angra dos Reis / Ilha do Recife	5,7	281	281	86,8289	0,09
	Angra dos Reis / Ilha de Palmas	6,0	276	276	85,2920	2,21
	Angra dos Reis / Ilha do Pau-a-Pino	4,9	312	346	55,9367	0,95
	Angra dos Reis / Ilha do Amolá	4,1	292	292	84,2681	0,27
	Angra dos Reis / Ilha do Meio	1,4	452	452	26,1255	0,40
	Angra dos Reis / Ilha do Morcego	4,1	292	292	84,2681	0,49

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RJ	Paraty / Ilha Itaoca	1,0	577	577	21,4615	1,39
	Paraty / Ilha Cairuçu	8,5	285	287	61,6297	1,67
	Paraty / Laje do Sono	1,6	454	454	20,8511	0,40
	Paraty / Ilha das Laranjeiras	3,3	407	409	40,0474	0,95
	Paraty / Ilhas em Laranjeiras	1,0	497	497	21,2197	0,77
	Paraty / Ilha da Trindade	2,8	458	458	21,5465	1,01
	Paraty	8,5	285	447	388,8214	75,05
SP	Ubatuba / Ilhota das Couves	5,4	344	344	69,6961	0,75
	Ubatuba / Ilha das Couves	5,4	344	368	69,6961	6,22
	Ubatuba / Ilhota da Comprida	3,0	404	404	25,4399	0,70
	Ubatuba / Ilhota da Carapuça	3,8	404	410	45,9577	0,52
	Ubatuba / Ilha Comprida	3,2	403	404	25,4399	4,08
	Ubatuba / Laje Mofina	1,0	666	666	6,7844	0,54
	Ubatuba / Ilha dos Porcos Pequena	1,0	542	542	10,5068	0,87
	Ubatuba / Ilha da Pesca	1,0	483	483	19,2132	0,99
	Ubatuba / Ilha da Selinha	1,0	483	483	19,2132	0,66
	Ubatuba / Ilha Rapada	4,0	368	377	21,7039	1,53
	Ubatuba / Laje Pequena	1,0	415	415	20,2600	0,25
	Ubatuba / Laje Feia	2,8	375	375	40,5088	0,23
	Ubatuba / Laje Grande	3,7	372	372	20,4160	0,28
	Ubatuba / Ilhota do Prumirim	2,8	375	388	40,5088	1,13
	Ubatuba / Ilha do Prumirim	2,8	375	375	40,5088	3,40
	Ubatuba / Laje das Palmas	3,6	351	351	25,9876	0,08
	Ubatuba / Ilha das Palmas	3,6	351	381	70,5261	3,06
	Ubatuba / Laje da Fortaleza	3,0	338	338	45,7366	0,15
	Ubatuba / Ilha das Cabras	2,7	334	334	37,5730	0,83
	Ubatuba / Ilha Anchieta	3,7	331	433	48,9965	17,07
	Ubatuba / Ilhota do Sul	3,4	331	332	32,6376	1,29
	Ubatuba / Laje de Dentro	1,0	491	491	11,5129	0,17
	Ubatuba / Ilhota de Fora	1,0	491	491	11,5129	0,62
	Ubatuba / Ilha do Mar Virado	1,8	478	493	46,1479	7,42
	Ubatuba / Ilha da Ponta	1,0	515	515	18,4971	1,29
	Ubatuba / Ilhota de Dentro	2,5	421	421	38,3286	0,72
	Ubatuba / Ilha Maranduba	2,5	493	493	43,7128	1,15
	Ubatuba	5,9	338	465	68,4265	122,14
	Caraguatatuba / Ilha Tamanduá	3,9	407	476	102,5332	5,95

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Caraguatatuba / Ilhota Cucaína Pequena	1,0	563	563	10,8924	0,57
	Caraguatatuba / Ilhota Cucaína	1,0	563	563	10,8924	1,18
	Caraguatatuba	4,9	401	495	175,0922	35,30
	Ilhabela / Ilha dos Pescadores	15,0	256	256	64,4187	2,12
	Ilhabela / Ilhota das Cabras (Ilha Cagadinha)	10,3	265	265	118,3919	1,32
	Ilhabela / Ilha da Vitória	16,6	232	244	95,9821	9,24
	Ilhabela / Ilha dos Búzios	14,9	250	271	113,5882	18,22
	Ilhabela / Ilha Sumitica	6,9	263	263	76,4326	1,29
	Ilhabela / Ilha da Serraria	9,4	282	282	59,6604	1,58
	Ilhabela / Ilha Ribeirão	7,7	316	316	85,2629	0,87
	Ilhabela / Ilha das Galetas	13,6	241	244	85,2793	1,39
	Ilhabela / Ilhote Codó	1,0	515	515	19,6092	0,40
	Ilhabela / Ilhote da Figueira	1,0	515	515	19,6092	0,44
	Ilhabela / Laje da Garoupa	1,0	515	515	19,6092	0,14
	Ilhabela / Laje do Carvão	2,1	385	385	36,2420	1,82
	Ilhabela / Laje do Veloso	1,0	730	730	10,9844	0,02
	Ilhabela / Laje da Fome	3,7	335	335	71,6143	0,04
	Ilhabela / Ilha da Lagoa	7,7	316	316	85,2629	0,45
	Ilhabela / Ilha da Prainha	1,0	664	664	38,0232	0,39
	Ilhabela	21,3	217	340	10884,1747	128,67
	São Sebastião / Ilha de Toque-Toque	4,1	421	503	34,9578	3,61
	São Sebastião / Laje da Apara	1,0	548	548	9,9006	0,95
	São Sebastião / Laje na Praia de Santiago	1,0	710	710	17,8434	0,16
	São Sebastião / Laje de Maresias	1,0	549	549	17,3231	0,16
	São Sebastião / Ilha dos Gatos	2,1	505	505	23,2649	1,79
	São Sebastião / Ilha Montão de Trigo	4,3	439	451	57,4909	4,86
	São Sebastião / Ilha das Couves	2,6	367	417	48,3486	4,51
	São Sebastião / As Ilhas	1,0	520	520	19,7223	3,55
	São Sebastião / Ilhota da Praia de Juquehy 2	1,0	517	517	19,2607	0,30
	São Sebastião / Ilhota da Praia de Juquehy 1	1,0	518	518	19,2570	0,12
	São Sebastião / Arq. Alcatrazes	15,2	276	306	982,1020	13,46

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	São Sebastião / Ilha do Maracujá	1,0	513	513	19,1412	0,48
	São Sebastião / Ilha Itapuã	1,6	599	599	37,1236	0,11
	São Sebastião / Ilha Universidade	1,1	608	608	24,3710	0,27
	São Sebastião	2,8	363	520	212,4268	83,60
	Bertioga / Ilha Monte Pascoal	3,2	532	532	47,5394	0,77
	Bertioga	3,0	494	519	1374,5788	50,64
	Laje de Santos	19,5	377	381	108,6307	1,99
	Guarujá / Ilha do Guará	2,3	524	524	37,6539	0,65
	Guarujá / Ilhota da Prainha	2,1	516	516	36,0668	0,79
	Guarujá / Ilha Prainha Branca	3,2	513	513	36,9994	0,76
	Guarujá / Ilhota do Itaporanga	2,7	524	524	37,8290	0,69
	Guarujá / Ilha do Perequê	3,3	469	469	48,2062	0,26
	Guarujá / Ilha dos Arvoredos	4,7	452	454	48,1339	0,80
	Guarujá / Ilha Laje	4,7	452	452	41,2346	0,34
	Guarujá / Ilha do Mar Casado	2,2	477	477	25,7609	1,82
	Guarujá / Ilha das Cabras	3,6	454	454	114,0819	1,43
	Guarujá / Ilha Pombeba	2,6	474	474	49,0785	0,96
	Guarujá / Ilha da Moela	7,9	392	392	75,9812	3,88
	Guarujá / Ilhota Pau a Pino	3,5	459	459	103,6006	0,27
	Guarujá / Ilha do Mato	1,8	464	464	76,7675	0,69
	Guarujá / Ilha das Palmas	2,1	509	509	210,2678	0,88
	Guarujá / Ilha do Pau a Pino	1,8	464	464	76,7675	0,50
	Guarujá	6,1	455	491	377,3982	71,22
	São Vicente	2,3	472	517	37,5771	6,54
	Praia Grande	3,0	462	555	83,9406	30,20
	Mongaguá	2,3	505	619	71,5174	10,84
	Itanhaém / Laje da Conceição	5,9	482	482	172,1934	0,35
	Itanhaém / Ilha do Givura	3,3	495	495	49,0300	0,53
	Itanhaém	3,8	495	500	1274,8109	30,48
	Itanhaém / Pedra Meia Praia	4,8	501	501	48,1368	0,41
	Peruíbe / Ilha Queimada Grande	21,4	419	423	247,2149	4,69
	Peruíbe / Ilha Queimada Pequena	9,5	476	476	93,8175	1,44
	Peruíbe / Ilha de Peruíbe	6,2	505	505	485,2374	0,68
	Peruíbe / Ilhota da Praia Guaraú	6,1	506	506	48,4133	0,21

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SP	Peruíbe / Ilha do Guaraú	6,6	496	496	51,0688	1,66
	Peruíbe / Pedra Grande	7,1	496	496	51,4136	0,95
	Peruíbe / Ilha do Boquete	6,8	497	521	75,7902	1,11
	Peruíbe / Laje Paranapuã	6,6	497	497	353,1901	0,29
	Peruíbe	6,8	497	531	1248,1041	49,17
	Iguape	7,7	531	566	4675,0153	78,70
	Ilha Comprida	5,7	555	646	4654,0023	78,90
	Cananéia / Ilha do Bom Abrigo	7,3	584	593	335,5606	5,96
	Cananéia / Ilhota	7,7	552	552	55,1426	1,56
	Cananéia / Laje do Cambriú	6,2	586	586	375,1898	0,07
	Cananéia / Ilha do Cambriú	6,2	586	586	375,1898	2,02
	Cananéia	6,6	564	628	588,8791	69,86
	Cananéia / Ilha do Castilho	10,6	524	526	116,2520	1,16
	Guaraqueçaba	6,4	565	665	2057,1304	43,51
PR	Guaraqueçaba / Ilha da Figueira	10,3	571	571	95,3724	0,78
	Guaraqueçaba / Ilha das Peças	1,0	683	696	74,9127	2,20
	Paranaguá / Ilha Portão do Norte	1,0	724	724	22,6742	0,41
	Paranaguá / Ilha Itapema do Norte	1,1	712	712	47,1943	0,54
	Paranaguá / Ilhas das Palmas	2,8	702	702	71,4149	2,89
	Paranaguá / Ilha do Mel	5,8	668	692	680,8535	17,56
	Paranaguá / Ilha da Galheta	3,4	682	683	71,4142	1,49
	Pontal do Paraná	1,1	681	696	94,2871	19,21
	Matinhos / Ilhas Currais	6,5	575	575	80,8955	1,79
	Matinhos	1,1	640	656	129,1240	21,28
	Matinhos / Ilhas Itacolomís	4,7	560	560	52,3831	0,33
	Matinhos / Ilha Caiobá	1,0	647	647	47,6405	0,95
	Guaratuba	1,2	668	695	123,0710	21,11
	Guaratuba / Ilha do Rato	1,0	683	683	70,7114	0,41
SC	Itapoá / Ilha Saí	1,0	699	701	69,1819	0,88
	Itapoá	3,3	655	697	198,1804	32,51
	Itapoá / Ilha Fora de Itapema	1,6	707	707	49,2566	0,45
	São Francisco do Sul	8,7	533	582	2441,0580	56,79
	São Francisco do Sul / Pedra do Lobo	7,9	566	566	84,3008	0,15
	São Francisco do Sul / Laje da Baleia	7,9	566	566	84,3008	0,17

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	São Francisco do Sul / Pedra do Itacolomi	7,1	565	565	55,6991	0,07
	São Francisco do Sul / Ilhota São Luís	5,7	571	571	55,7714	0,14
	São Francisco do Sul / Ilha da Paz	8,6	566	569	84,4087	3,07
	São Francisco do Sul / Ilha da Velha	5,7	571	571	55,7714	1,01
	São Francisco do Sul / Ilha da Sororoca	5,7	571	571	55,7714	0,19
	São Francisco do Sul / Ilha do Pirata	7,9	566	566	84,3008	0,70
	São Francisco do Sul / Pedra da Corvina	6,6	578	578	82,4365	0,05
	São Francisco do Sul / Ilha Mandigituba	6,6	578	578	82,4365	0,81
	São Francisco do Sul / Pedra do Cação	6,6	578	578	82,4365	0,08
	São Francisco do Sul / Ilha dos Veados	7,9	565	566	84,3008	0,97
	São Francisco do Sul / Ilha Tamboretes	9,6	527	544	126,7571	4,22
	Balneário Barra do Sul	4,0	572	598	2441,0580	27,13
	Balneário Barra do Sul / Ilha Araras	6,4	575	575	88,2481	1,91
	Balneário Barra do Sul / Ilha Remédio	6,0	559	559	204,5243	2,78
	Balneário Barra do Sul / Ilha Feia	6,0	560	560	92,1150	1,31
	Balneário Barra do Sul / Ilha Tipitinga	4,4	585	585	129,0555	0,73
	Balneário Barra do Sul / Ilha dos Lobos	7,1	578	578	318,4844	0,48
	Araquari	2,8	583	628	365,9226	20,31
	Barra Velha	2,5	578	625	306,5368	34,33
	Barra Velha / Ilha de Canas	1,7	622	622	56,2701	1,61
	Barra Velha / Pedra da Laje	1,8	618	618	221,2358	2,13
	Barra Velha / Ilhas Itacolomis	5,2	562	565	104,6453	0,46
	Balneário Piçarras	1,9	612	637	95,5261	5,59
	Balneário Piçarras / Ilha Feia	4,0	622	622	59,3660	2,16
	Penha	8,6	522	601	318,0720	29,85
	Navegantes	3,3	520	583	118,4083	11,44
	Navegantes / Ilha de Gravatá	1,9	524	524	47,3957	0,48
	Itajaí	3,3	524	531	211,8239	13,83
	Balneário Camboriú / Laje das Laranjeiras	5,0	487	487	92,5652	0,31

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICÍPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	Balneário Camboriú	5,9	487	531	376,4030	38,33
	Balneário Camboriú / Ilha das Cabras	2,2	527	527	59,2377	0,71
	Itapema	6,1	480	560	608,4575	17,27
	Bombinhas	10,5	446	483	437,4038	53,42
	Bombinhas / Ilha da Galé	19,0	430	430	216,7615	5,98
	Bombinhas / Ilha do Amendoim	11,5	448	450	232,0198	5,11
	Bombinhas / Ilhas Mondobins	8,8	457	457	90,2487	0,05
	Bombinhas / Ilha Calhau de São Pedro	16,8	417	417	208,2386	0,47
	Bombinhas / Ilha Deserta	25,7	375	376	367,3858	3,81
	Bombinhas / Ilha do Arvoredo	23,5	390	395	558,0353	12,94
	Porto Belo	7,8	458	573	118,8692	21,21
	Porto Belo / Ilha João da Cunha	4,2	469	486	137,5103	4,67
	Tijucas	5,0	480	580	923,6520	16,75
	Florianópolis	27,2	381	469	2504,4883	120,90
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Norte	27,5	380	380	1223,6780	0,60
	Florianópolis / Ilha do Francês	15,1	396	398	638,7547	2,20
	Florianópolis / Ilha Mata - Fome	26,1	385	385	63,7408	1,35
	Florianópolis / Ilha do Badejo	27,2	386	386	2389,4947	1,36
	Florianópolis / Ilha do Xavier	26,1	390	390	63,8222	2,26
	Florianópolis / Ilha do Campeche	19,3	398	400	3040,3320	5,23
	Florianópolis / Ilha das Aranhas	28,7	384	385	94,0690	4,38
	Florianópolis / Ilha Irmã Pequena	15,2	406	407	92,1940	1,94
	Florianópolis / Ilha Irmã de Fora	19,2	398	401	1967,8365	3,17
	Florianópolis / Laje Moleques do Sul	23,9	399	399	149,5284	0,28
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Sul	29,3	396	397	370,8400	3,18
	Florianópolis / Ilha Irmã do Meio	18,4	404	405	94,5174	5,57
	Governador Celso Ramos / Ilha na Ponta dos Ganchos	7,3	464	464	91,4550	0,27
	Governador Celso Ramos / Laje Preta	10,2	452	452	92,9883	0,05
	Governador Celso Ramos / Ilha do Magalhães	3,5	595	595	75,6862	0,90
	Governador Celso Ramos	11,8	431	491	923,6520	47,86

(Continua)

Quadro II-4 (Continuação)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
SC	Governador Celso Ramos / Ilha de Ganchos	11,8	441	441	91,7705	2,25
	Governador Celso Ramos / Ilha das Palmas	10,9	431	431	91,1117	1,61
	Governador Celso Ramos / Ilha de Anhatomirim	3,6	571	571	74,5100	1,13
	Palhoça	9,8	490	522	10277,6806	26,09
	Palhoça / Ilha dos Papagaios	6,3	504	504	89,4218	1,80
	Palhoça / Ilha Nossa Senhora de Araçatuba	6,6	486	503	90,3857	1,12
	Paulo Lopes	9,8	490	501	4785,5498	7,57
	Paulo Lopes / Ilha de Coral	19,1	401	403	1032,8211	3,40
	Garopaba / Ilhote do Areal	6,9	497	497	60,2738	0,25
	Garopaba	16,5	408	463	3954,4852	40,52
	Garopaba / Ilhota do Siriú	8,5	503	503	3791,8925	0,81
	Garopaba / Parcel de Garopaba	17,2	410	410	970,4769	0,38
	Garopaba / Ilhote de Ouvidor	16,1	412	413	1760,2196	0,39
	Imbituba	18,0	413	441	7376,7719	47,47
	Imbituba / Ilha do Batuta	17,6	412	412	63,8573	1,18
	Imbituba / Ilha Santana Norte	18,0	416	416	64,6895	0,80
	Imbituba / Ilha Santana Sul	18,0	416	416	64,6895	0,94
	Imbituba / Ilha das Araras	20,0	416	416	92,5386	2,05
	Imbituba / Ilha Tacami	20,8	412	412	170,7778	0,44
	Laguna	19,5	416	426	5538,1633	66,24
	Laguna / Ilha dos Lobos	20,0	414	415	1094,2921	1,28
	Laguna / Ilha Marta Pequeno	20,1	424	424	94,1558	0,86
	Laguna / Ilha do Cardoso	18,8	428	428	63,0381	0,34
	Jaguaruna	10,0	473	504	6761,9434	38,95
	Balneário Rincão	8,1	478	533	2460,5661	16,22
	Araranguá	8,9	491	540	3314,3722	27,55
	Balneário Arroio do Silva	10,2	512	533	1738,2868	20,62
	Balneário Gaivota	11,2	529	542	1740,9517	20,31
	Passo de Torres	10,6	539	554	1323,4364	13,22
RS	Torres	9,7	546	557	5183,7241	18,44
	Arroio do Sal	10,3	536	547	5993,2654	21,64
	Torres / Ilha dos Lobos	11,2	546	551	40,2125	1,06
	Terra de Areia	9,4	547	551	16632,1090	2,90
	Capão da Canoa	9,6	549	554	16758,2611	18,28

(Continua)

Quadro II-4 (Conclusão)

UF	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
RS	Xangri-Lá	9,4	558	561	9876,9523	11,43
	Osório	9,1	565	566	79,1457	2,94
	Imbé	9,1	562	569	14991,7472	12,95
	Tramandaí	8,8	543	572	8279,8307	17,80
	Cidreira	8,9	545	588	10179,7578	16,81
	Balneário Pinhal	9,0	583	601	69,3077	7,93
	Palmares do Sul	9,1	553	594	6580,7878	23,45
	Mostardas	8,2	551	589	3636,5781	91,61
	Tavares	4,2	578	645	316,3698	57,33
	São José do Norte	1,9	634	699	127,5757	53,90

Fonte: Tetrattech (2018).

Quadro II-5 – Resumo dos resultados probabilísticos para municípios presentes no interior de estuários/baías, considerando o resultado integrado mais crítico da entrada dos mesmos, com derrame de volume de pior caso no segundo semestre.

UF	Região	MUNICIPIO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)
RJ	Baía da Guanabara	São Gonçalo	4,4	246	4630,4468
		Itaboraí	4,4	246	4630,4468
		Guapimirim	4,4	246	4630,4468
		Magé	4,4	246	4630,4468
		Duque de Caxias	4,4	246	4630,4468
SP	Baía de Santos	Cubatão	6,1	455	377,3982
PR	Baía de Paranaguá	Morretes	6,4	565	2057,1304
		Antonina	6,4	565	2057,1304
SC	Baía da Babitonga	Guarua	4,7	582	106,15
		Joinville	4,7	582	106,15
		Araquari	4,7	582	106,15
	Florianópolis	Biguaçu	27,2	381	2504,4883
		São José	27,2	381	2504,4883

Fonte: Tetrattech (2018).

N.O.T. = não ocorreu toque na costa.

OBS: estes resultados foram obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas.

III – RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Neste tópico estão apresentados os resultados da análise de vulnerabilidade em função das simulações probabilísticas de derramamento de óleo descritas anteriormente e da sensibilidade das áreas passíveis de serem atingidas.

III.1 – PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Com relação a pontos de captação de água, para este estudo foram consideradas as seguintes atividades: captação para uso de tanques de aquicultura; salinas e captação de água para centrais nucleares.

Dentro das áreas indicadas pelo estudo de modelagem com potencial de serem atingidas por derrames de óleo não foram registradas atividades salineiras. Já a vulnerabilidade da atividade de aquicultura é analisada no **item III.3 – Áreas de Importância Socioeconômica**.

Foram identificados três locais susceptíveis de captação de água em corpos hídricos que desaguam na costa. Em caso de acidentes que atinjam estes pontos, a captação deverá ser interrompida e, de acordo com o critério de sensibilidade utilizado para os recursos socioeconômicos, as atividades que têm suas atividades totalmente interrompidas durante eventos acidentais possuem **alta sensibilidade**.

As localizações de captação de água estão apresentadas nos mapas de vulnerabilidade disponíveis do **Anexo I** deste documento. Já no **Anexo II** estão apresentadas as probabilidades de toque e a classificação de vulnerabilidade. A maior probabilidade identificada foi de 3,5% no primeiro semestre na Captação do Rio das Antas, em Mongaguá (SP), e assim encaixa-se na classificação de baixa probabilidade de toque de óleo. Desta maneira a classificação da **vulnerabilidade** deste fator é **média**.

III.2 – ÁREAS RESIDENCIAIS, DE RECREAÇÃO E OUTRAS CONCENTRAÇÕES HUMANAS

III.2.1 – Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas

Ao longo de todo o litoral potencialmente atingido por eventos acidentais estão presentes áreas residenciais e casas de veraneio. Nos mapas de vulnerabilidade disponíveis no **Anexo I** deste documento é possível identificar tais áreas, com destaque para:

- Estado do Rio de Janeiro: Região dos Lagos, Baía de Guanabara, Costa Verde.
- Estado de São Paulo: Litoral Norte, Complexo estuarino de Santos - São Vicente, Complexo estuarino de Cananéia – Iguape.
- Estado do Paraná: Baía de Paranaguá.
- Estado de Santa Catarina: Região de Itajaí; Ilha de Santa Catarina (Florianópolis), região de Laguna/Imbituba.
- Estado do Rio Grande do Sul: Região de Passo de Torres, Lagoa dos Patos.

Considerando que caso estas regiões sejam atingidas e que a população local seja afetada por trabalhos de contenção e limpeza da costa, e que o cotidiano será parcialmente afetado, de acordo com o critério proposto a **sensibilidade** deste fator ambiental é **média**.

As principais localidades de áreas residenciais e de veraneio que possuem probabilidade de toque de óleo em cenários acidentais estão apresentadas no **Anexo II** deste documento. Observa-se que todos os locais apresentam **baixa probabilidade** de toque de óleo (menor que 30%), o que classifica este fator como sendo de **baixa vulnerabilidade**.

III.2.2 – Áreas de recreação

Dentre as áreas de recreação na área potencialmente atingida, destacam-se as regiões de praia (com atividades de banho de mar, surfe, etc.), atividades

náuticas (passeio de lancha, canoagem, vela, etc.), pontos de mergulho e pesca recreacional.

A classificação de vulnerabilidade das regiões praianas está disponível no **item III.6**. Já as atividades náuticas se encaixam nas rotas de transporte aquaviário e a avaliação de vulnerabilidade deste fator está disponível no **item III.4**.

A localização das atividades de mergulho e de pesca recreativa na área potencialmente atingida está disponível nos mapas de vulnerabilidade do **Anexo I**. Considerando que estas atividades deverão ser totalmente paralisadas em caso de eventos acidentais, de acordo com o critério de classificação de sensibilidade adotado, este fator apresenta **alta sensibilidade**.

O **Anexo II** deste documento apresenta a probabilidade de toque nos locais de mergulho e pesca recreativa, bem como a classificação de vulnerabilidade nestes pontos. Em Florianópolis, durante o segundo semestre, foi obtida a maior probabilidade de toque, 28,7%. Este valor, de acordo com a metodologia adotada é considerada de **baixa probabilidade de toque**. Assim, do cruzamento de **alta sensibilidade** com **baixa probabilidade de toque**, resulta a classificação de **média vulnerabilidade** para este local. Como os demais locais também apresentavam valores de probabilidades inferiores a 30%, todos os pontos de mergulho com probabilidade de toque possuem também **média vulnerabilidade**.

III.3 – ÁREAS DE IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

Dentro das áreas de importância socioeconômica destaca-se:

- a - Atividades de pesca: industrial e artesanal (incluindo locais de desembarque de pescado), atividades de aquicultura e pesca esportiva.
- b - Instalações portuárias, atracadouros, *ferrys-boats*.

Neste item serão tratadas as atividades de pesca industrial, artesanal e aquicultura. A pesca esportiva está contemplada no **item III.2.2**. Já os locais de instalações portuárias, atracadouros, ferry-boats têm a vulnerabilidade analisada no **item III.4**.

III.3.1 – Pesca Industrial

De acordo com o diagnóstico socioeconômico deste EIA (**Item II.5.3** do EIA), a pesca industrial na costa sudeste do Brasil ocorre por toda a área oceânica, e o mesmo pode se estender para a região sul, tendo como regiões principais alguns parcéis e ilhas ao longo da costa. Entretanto, de forma conservativa, consideramos aqui que esta atividade ocorre por toda a área oceânica. Considerando que em caso de cenário acidental a atividade deverá ser parcialmente paralisada, com as atividades de pesca sendo deslocada para regiões não atingidas, pelos critérios adotados para a socioeconomia, este fator ambiental possui **média sensibilidade**. Assim, considerando que a atividade de pesca industrial ocorre em toda a área oceânica, nos locais onde a probabilidade de presença de óleo em cenário acidental é maior que 70% (**alta probabilidade**), a **vulnerabilidade é alta**, enquanto nos locais onde a probabilidade está entre 30 e 70% (**média probabilidade**) a **vulnerabilidade é média** e nos locais onde existe **baixa probabilidade** de toque por óleo (menor que 30%), a **vulnerabilidade é baixa**. A distribuição probabilística de óleo na área oceânica está apresentada nos mapas de vulnerabilidade no **Anexo I** deste documento, que mostra que as maiores probabilidades estão na região de oceano profundo e talude, nas proximidades dos locais de potenciais acidentes e, conforme afasta-se deste locais, as probabilidades de presença de óleo são reduzidas.

III.3.2 – Pesca Artesanal

De acordo com o **item II.5.3** deste EIA, as áreas de pesca artesanal dos municípios costeiros são bem amplas e quando tais áreas são sobrepostas, observa-se que a atividade de pesca artesanal ocorre em praticamente toda a plataforma continental (águas que vão desde a linha de costa até a profundidade aproximada de 180 – 200 m na área com probabilidade de toque de óleo). Considerando que esta atividade é altamente dependente da qualidade da água e, em caso de cenário acidental ela deve ser parcialmente interrompida (locais com toque serão evitados forçando a pesca em locais não atingidos), sua **sensibilidade ambiental é média**. De acordo com os mapas de vulnerabilidade

apresentados no **Anexo I** deste documento, uma grande área na borda da Plataforma Continental possui **alta probabilidade de toque** (maior que 70%) por óleo em caso de cenário accidental. Assim, nesta região, a **vulnerabilidade deste fator é alta**. Já na região central da Plataforma Continental (entre as profundidades de 100 e 180 m aproximadamente) a **probabilidade** de presença de óleo é **média** (entre 30% e 70%) e, portanto, a **vulnerabilidade é média**. Já nas regiões costeiras a **probabilidade** de toque por óleo é **baixa** (menor que 30%), classificando este fator com **baixa vulnerabilidade** neste locais.

III.3.3 – Locais de desembarque de pescado

O **Anexo II** mostra a vulnerabilidade para os locais de desembarque de pescado que possuem probabilidade de toque de óleo em cenários accidentais. Considerando que em caso de toque por óleo, estes locais deverão ser evitados e as rotas alteradas, caracterizando uma paralisação parcial da atividade, este fator apresenta **média sensibilidade**. Observa-se que todos as probabilidades de toque que ocorrem são menores que 30% (**baixa probabilidade**) – o maior valor é de 10,4% em Governador Celso Ramos (SC), no segundo semestre - o que classifica este fator ambiental como tendo **baixa vulnerabilidade**.

III.3.4 – Aquicultura

As atividades de aquicultura estão presentes ao longo da costa dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, com destaque para a região da Baía da Ilha Grande (RJ) e o litoral catarinense.

A atividade de aquicultura é altamente dependente da qualidade da água dos locais de cultivo, dessa maneira qualquer tipo de interferência ou contaminação que altere os padrões estabelecidos pela legislação faz com que esta atividade tenha que ser totalmente interrompida. Dessa maneira esse fator econômico possui **alta sensibilidade**.

No **Anexo II** deste documento, está apresentada a classificação de vulnerabilidade para os locais que possuem probabilidade de toque, conforme apresentado nos mapas de vulnerabilidade no **Anexo I** deste documento. As

maiores probabilidades de toque de óleo estão concentradas no estado do Rio de Janeiro, no primeiro semestre, e em São Paulo e Santa Catarina no segundo semestre, porém o maior valor é de 17,4% para o primeiro semestre em Arraial do Cabo, o que representa uma **baixa probabilidade** de toque (menor que 30%). Assim, para todos os locais que possuem probabilidade de toque a **vulnerabilidade** da atividade de aquicultura é **média**.

III.4 – ROTAS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO, RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO

As rotas de transporte rodoviário e ferroviário não são vulneráveis no contexto de atividades do presente empreendimento. Já no contexto de rotas de transporte aquaviário é analisado neste item os fatores Portos e Atracadouros, Ferry-boat. Os Locais de desembarque de pescado foram analisados no **item III.3.3**.

III.4.1 – Portos e atracadouros

A região sudeste-sul do Brasil apresenta diversos locais com portos e atracadouros ao longo de toda a costa. Os maiores portos e mais importantes estão localizados no Rio de Janeiro (RJ), São Sebastião e Santos (SP), Paranaguá (PR), Itajaí e São Francisco do Sul (SC) e em Rio Grande (RS). Outros diversos atracadouros estão localizados ao longo da costa. Todas estas localidades podem ser observadas nos Mapas de Vulnerabilidade no **Anexo I** deste documento. Considerando que em caso de toque por óleo estes locais deverão ser evitados e as rotas alteradas, caracterizando uma paralisação parcial da atividade, este fator possui **média sensibilidade**. No **Anexo II** deste documento, estão apresentadas as probabilidades de toque em todos os locais susceptíveis, bem como a respectiva classificação de vulnerabilidade. Observa-se que todos as probabilidades de toque que ocorrem são menores que 30% (baixa probabilidade) – maior valor para Araruama (RJ) com 22,0% no primeiro semestre - o que classifica este fator ambiental como tendo **média vulnerabilidade**.

III.4.2 – Ferry boat

Para os locais com travessias de Ferry-boat, destaca-se as ilhas costeiras que possuem este tipo de transporte. Considerando que em caso de toque por óleo estes locais deverão ser evitados e as rotas alteradas, caracterizando uma paralisação parcial da atividade, este fator possui **média sensibilidade**. O **Anexo II** deste documento mostra as probabilidade de toque e a classificação de vulnerabilidade destes locais. A localização destes locais também pode ser observada nos mapas de vulnerabilidade do **Anexo I**. A análise de vulnerabilidade mostra que todos as probabilidades de toque nos locais susceptíveis são menores que 30% (**baixa probabilidade**) – maior valor para a travessia Itajaí-Navegantes (SC), com 3,8% no segundo semestre - o que classifica este fator ambiental como tendo **baixa vulnerabilidade**.

III.5 – FAUNA E FLORA LOCAIS

A sensibilidade das comunidades biológicas para derrames de óleo é extremamente variável em função dos organismos considerados e de seus estágios de vida (SCHOLZ et al.,1992; API, 2005). Visando representar adequadamente a vulnerabilidade, apenas os grupos bióticos mais sensíveis ao óleo foram considerados no presente estudo. Os grupos considerados , foram:

- Quelônios
- Cetáceos
- Aves marinhas
- Peixes

O grupo biótico Comunidade Planctônica, apesar de extremamente importante para o equilíbrio ecológico marinho e costeiro, não foi incluído na presente análise, uma vez que, considerando os padrões de dispersão do plâncton por grandes áreas e as elevadas taxas naturais de mortalidade e renovação, não se espera que vazamentos de óleo resultem em alterações relevantes das populações. De modo geral, diversos autores consideram que o plâncton tem elevada resiliência e tende a se recuperar em curto prazo, considerando seu ciclo de vida curto e elevada taxa reprodutiva. Mesmo para o

ictioplâncton, não tem sido evidenciado efeito em longo prazo nas populações (ITOPF, 2015; IMO, 1997; JOHANSSON et al., 1980; VARELA et al., 2006). O tempo de recuperação do plâncton, de acordo com os relatos e descrições citados, é bastante curto, refletindo a elevada resiliência, variando de poucos dias a até no máximo um ano. O grupo apresenta, portanto, baixa sensibilidade.

Importante destacar também que, apesar de sua elevada sensibilidade ao óleo, cujos efeitos são muito similares aos dos cetáceos, os pinípedes não foram contemplados na presente análise de vulnerabilidade. Isso porque, conforme detalhado no Diagnóstico do Meio Biótico, na Bacia de Santos as ocorrências do grupo são erráticas, eventuais e pouco representativas. Por outro lado, ao se considerar a Área suscetível, incorporando a Bacia de Pelotas, observam-se apenas duas áreas pontuais de concentração. Uma delas é a Ilha dos Lobos, a dois quilômetros da costa de Torres (RS). A ilha concentra uma população de cerca de 150 indivíduos de lobos-marinhos-do-sul (*Arctocephalus australis*) e leões-marinhos (*Otaria flavescens*), especialmente nos meses de inverno. Por isso a Ilha é protegida (Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos) (SANFELICE et al., 1995; ICMBio, 2016). A outra área, também no RS, fica nos Molhes leste de Rio Grande (Refúgios de Vida Silvestre do Molhe Leste de São José do Norte), e também concentra população do leão-marinho-sul-americano, *Otaria flavescens* (ROCHA-CAMPOS, 2011). Estas REVIS são objeto de projeto recente, no âmbito do PAN Grandes Cetáceos e Pinípedes, denominado Projeto Pinípedes do Sul - Conservação de leões e lobo marinhos na Costa Sul do Brasil, desenvolvido pelo NEMA – RS (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental). Apesar de sua incontestável importância ecológica, os pinípedes não foram tratados na presente Análise de Vulnerabilidade já que apresentam ocorrência significativa apenas nestas duas localidades restritas. Além disso, analisando o cenário probabilístico das modelagens de vazamentos de óleo (VPC), as probabilidades de toque nestas áreas são de no máximo 11,2 %, no segundo semestre na Ilha dos Lobos, em Torres (RS).

As informações sobre a composição, distribuição e aspectos ecológicos dos grupos e ecossistemas tratados neste estudo foram extraídas e sintetizadas a partir do Diagnóstico do Meio Biótico da Área de Estudo (Bacia de Santos), acrescidas de informações complementares para as Bacias de Campos e Pelotas,

inseridas na área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS).

III.5.1 – Quelônios

A área entre Campos de Goytacazes (RJ) e Rio Grande (RS), com probabilidade de toque por óleo, é utilizada pelas cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil como sítio de, alimentação, desenvolvimento ou como trajeto de suas rotas migratórias. Apesar de raros registros pontuais e isolados de desovas na região sudeste, a área suscetível não apresenta sítios de reprodução. Áreas prioritárias de desova não são encontradas na área suscetível a óleo, estas áreas estão mais a norte, a partir da Barra do Furado, na divisa entre Quissamã e Campos dos Goytacazes (ICMBio, 2011).

Em seu Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação de Quelônios Marinhos, MMA (2005) elenca áreas de extrema importância na costa da área suscetível, destacando:

- Litoral sul do Rio de Janeiro
- Litoral norte de São Paulo
- Litoral sul de São Paulo
- Litoral de Santa Catarina
- Litoral do Rio Grande do Sul

As áreas abaixo (**Quadro III.5.1-1 –**) são elencadas como relevantes para os quelônios, em toda a área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS), as quais foram incorporadas nos mapas de vulnerabilidade (**Anexo I** deste documento).

Quadro III.5.1-1 – Áreas de ocorrência, concentração e alimentação de quelônios, na área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS).

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral de Quissamã	Quissamã	Ocorrências frequentes e local reprodutivo de <i>Caretta. caretta</i>	REIS et al. (2009; 2010b)
Litoral de Saquarema	Saquarema	Ocorrências frequentes da <i>C. caretta</i>	REIS et al. (2009; 2010b)
Arraial do Cabo	Arraial do Cabo	Ocorrência confirmada de todas as espécies de tartarugas marinhas brasileiras, especialmente <i>C. mydas</i>	REIS et al., 2009; GEMM-LAGOS, 2010
Armação dos Búzios	Armação dos Búzios	Ocorrência confirmada de todas as espécies de tartarugas marinhas	REIS et al., 2009; GEMM-LAGOS, 2010
Cabo Frio	Cabo Frio	Ocorrência confirmada de todas as espécies de tartarugas marinhas	REIS et al., 2009; GEMM-LAGOS, 2010
Baía de Guanabara	Rio de Janeiro	áreas de alimentação, desenvolvimento e corredor de passagem para todas as espécies de tartarugas marinhas	MARCOVALDI et al., 2011 / PROJETO ARUANÃ
Ilhas Cagarras, Redonda e Rasa		áreas de alimentação, desenvolvimento e corredor de passagem para todas as espécies de tartarugas marinhas	MARCOVALDI et al., 2011
Baía da Ilha Grande	Angra dos Reis	áreas utilizadas para alimentação e desenvolvimento das populações.	ALKMIM et al., 2012
Paraty	Paraty	áreas utilizadas para alimentação e desenvolvimento das populações	ALKMIM et al., 2012
Litoral norte de São Paulo	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela	Áreas Prioritárias para Conservação de Quelônios Marinhos	MMA (2005); FERNANDES et al. (2015); GALLO et al. (2006)

(Continua)

Quadro III.5.1-1 (Conclusão)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Baixada Santista	Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá	áreas relevantes adotadas pelo menos como sítio de alimentação, com presença tanto de adultos como de juvenis e subadultos de <i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> e <i>C. Caretta</i> .	BONDIOLI et al., 2005; 2014; BEZERRA, 2014; BAHIA & BONDIOLI, 2010; NAGAOKA et al., 2005; OLIVEIRA & SCHMIEGELOW, 2014; MAISTRO et al., 2012
Litoral sul de São Paulo	.	Áreas Prioritárias para Conservação de Quelônios Marinhos. Áreas relevantes adotadas pelo menos como sítio de alimentação, com presença tanto de adultos como de juvenis e subadultos de <i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> e <i>C. Caretta</i>	MMA (2005); BONDIOLI et al., 2005; 2014; BEZERRA, 2014; BAHIA & BONDIOLI, 2010; NAGAOKA et al., 2005; OLIVEIRA & SCHMIEGELOW, 2014; MAISTRO et al., 2012
Litoral do Paraná	.	Área de ocorrência e alimentação das cinco espécies	BONDIOLI et al., 2005 GAMA, 2012; MONTANINI, 2012; D'AMATO, 2002
Baía de Paranaguá	Paranaguá	refúgio e alimento, inclusive em estágios juvenis, especialmente para <i>C. mydas</i> .	GUEBERT-BARTHOLO et al. (2011)
Baía de Guaratuba	Guaratuba	área de concentração de quelônios no Estado, com destaque para <i>Chelonia mydas</i>	GUEBERT, 2008
Litoral de Santa Catarina	.	Áreas Prioritárias para Conservação de Quelônios Marinhos. Área de alimentação e corredor de deslocamento das populações	MMA (2005); PUPO et al., 2006; GONÇALVES, 2012; LUZZIETTI, 2012; BERTOLDO-FILHO, 2013 SOTO & BEHEREGARAY, 1997
Ilha do Arvoredo / REBIO ILHA DO ARVOREDO	.	Elevada frequência de avistagens de quelônios marinhos especialmente de <i>C. mydas</i> e <i>E. Imbricata</i> .	REISSER et al., 2005; 2009
Litoral do Rio Grande do Sul	.	Áreas Prioritárias para Conservação de Quelônios Marinhos. Ocorrência das Área de alimentação e crescimento para as cinco espécies	MMA (2005); ICMBio (2011a); LEMA (1994), VALLS et al. (2012), SOTO & BEHEREGARAY (1997); SOTO et al. (1997); BARATA & FABIANO, (2002); LOEBMAN et al., (2008); MONTEIRO, (2004); SCHERER et al. (2014), MONTEIRO, (2004); MONTEIRO et al. (2005); RAMOS & VASCONCELOS (2013).

III.5.1.1 – Impactos do óleo

As tartarugas marinhas são consideradas altamente sensíveis aos efeitos do óleo, em todos os seus estágios de vida, (ovos, jovens e adultos) especialmente em águas costeiras. Apresentam respostas variadas ao contato direto com o óleo, reflexo dos efeitos físicos (recobrimento dérmico) e químicos (inalação, ingestão, intoxicação). Alguns aspectos de seu comportamento e biologia as tornam mais suscetíveis, como a falta do comportamento de evitar o óleo, hábito alimentar variado e a suscetibilidade aos efeitos da inalação dos vapores tóxicos do óleo. Dentre os impactos do óleo relatados sobre os quelônios marinhos, podem-se citar ainda o aumento da mortalidade dos ovos, interferência no processo de desenvolvimento dos embriões, mortalidade direta de indivíduos recém-eclodidos, jovens e adultos, perturbações, inflamações e infecções na pele, mucosas, sangue, sistemas digestivo e imunológico e glândulas de sal (LOPES et al., 2006; API, 2005; IMO, 1997; NOAA, 2003).

Considerando a variedade de efeitos do óleo registrados e o fato das espécies serem tipicamente K estrategistas, com ciclo de vida longo, maturação sexual tardia e elevada longevidade, os tempos de recuperação das populações afetadas pelo óleo são longos. São espécies migratórias e com alternância de habitats e de recursos alimentares (MARQUEZ, 1990; ICMBio, 2011b). Estes atributos, associados aos efeitos registrados, justificam a classificação do grupo dos quelônios marinhos como de **alta sensibilidade**.

Na área potencialmente afetada delineada na modelagem probabilística de pior caso, para vazamento acidental de óleo, observa-se que há uma sobreposição importante sobre a área de concentração dos quelônios, tanto na região pelágica como na costa. As probabilidades de ocorrência de óleo nessas áreas chegam a 100% (**alta probabilidade de toque**), na região oceânica e na borda da Plataforma Continental. Considerando os ecossistemas costeiros da região potencialmente atingida, a máxima probabilidade de toque nas praias e costões é de 29,4% em Saquarema (**Itens III.6.1 e III.6.2** deste documento). Nos outros ecossistemas costeiro (planícies de maré, manguezais e marismas), as probabilidades máximas de toque também são inferiores a 30%. A área de concentração de quelônios, consolidada neste estudo e nos mapas de

vulnerabilidade, contempla as áreas de ocorrência, concentração e alimentação, as quais estão discriminadas nos mapas em ícones específicos (MMA, 2004). O **Anexo II** deste documento mostra a probabilidade de toque e classificação de vulnerabilidade para as áreas de ocorrência e alimentação de quelônios na linha de costa. No **Anexo I** os mapas de vulnerabilidade mostram estas áreas. Esta avaliação mostra que em todas as áreas a **probabilidade** de toque de óleo é **baixa** (inferior a 30%), fazendo com a **vulnerabilidade** deste grupo seja classificada como **média** neste locais.

III.5.2 – Cetáceos

A extensa área suscetível do presente estudo, entre Campos de Goytacazes (RJ), Bacia de Campos e Rio Grande (RS), Bacia de Pelotas, tem registros de grande parte das espécies da costa brasileira (GEMM-Lagos, 2010), o que já foi constatado também para a Área de Estudo (Diagnóstico do Meio Biótico).

A Bacia de Campos, parcialmente inserida na área suscetível (entre Cabo Frio e Campos de Goytacazes), tem registro de pelo menos 27 espécies de odontocetos, e oito espécies de misticetos (SICILIANO et al., 2006).

Confirmando esta elevada variedade de cetáceos na Bacia de Campos, em seu recente estudo na Bacia de Campos, a PETROBRAS (2013) registrou, entre encalhes e avistagens, 24 espécies distintas de cetáceos, sendo seis pertencentes à subordem Mysticeti e 18 à subordem Odontoceti. Neste estudo, os resultados mostraram a baleia Jubarte (*Megaptera novaengliae*) e o boto cinza (*Sotalia guianensis*) como as espécies mais frequentes. Na região sudeste/sul, segundo Engel et al. (2006), incluindo o litoral das Bacias de Santos e Pelotas, é grande a variedade de cetáceos. O resultado dos dois estudos é resumido no quadro a seguir:

Quadro III.5.2-1 –

	Bacia de Campos (PETROBRAS, 2003)	Região sudeste/sul, segundo Engel et al. (2006)
Misticeti		
<i>Megaptera novaeangliae</i> – Baleia Jubarte	X	X
<i>Balaenoptera edeni</i> – Baleia-de-Bryde	X	X
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> – Baleia-minke-anã	X	X
<i>Balaenoptera bonaerensis</i> – Baleia-minke-antártica	X	X
<i>Balaenoptera borealis</i> – Baleia-sei	X	X
<i>Eubalaena australis</i> – Baleia-franca-do-sul	X	
baleia-fin (<i>Balaenoptera physalus</i>)		X
baleia-franca (<i>Eubalaena australis</i>)		X
Odontoceti		
<i>Delphinus capensis</i> – Golfinho-comum-de-bico-longo	X	
<i>Delphinus</i> sp. – Golfinho-comum	X	X
<i>Feresa attenuata</i> – Orca-pigmeia	X	X
<i>Globicephala macrorhynchus</i> – Baleia-piloto-de-peitorais curtas	X	X
<i>Grampus griseus</i> – Golfinho-de-Risso	X	X
<i>Kogia beviceps</i> – Cachalote-pigmeu	X	X
<i>Kogia sima</i> – Cachalote-anão	X	X
<i>Lagenodelphis hosei</i> – Golfinho-de-Fraser	X	X
<i>Orcinus orca</i> – Orca	X	X
<i>Physeter macrocephalus</i> – Cachalote	X	X
<i>Pontoporia blainvillei</i> – Toninha	X	
<i>Pseudorca crassidens</i> – Falsa-orca	X	X
<i>Sotalia guianensis</i> – Boto-cinza	X	X
<i>Stenella attenuata</i> – Golfinho-pintado-Pantropical	X	X
<i>Stenella clymene</i> – Golfinho-de-Clymene	X	X
<i>Stenella frontalis</i> – Golfinho-pintado-do-Atlântico	X	X
<i>Stenella longirostris</i> – Golfinho-rotador	X	X
<i>Steno bredanensis</i> – Golfinho-de-dentes-rugosos	X	X
<i>Tursiops truncatus</i> – Golfinho-nariz-de-garrafa	X	X
<i>Peponocephala electra</i> golfinho-cabeça-de-melão		X
<i>Pontoporia blainvillei</i> toninha		X
<i>Stenella coeruleoalba</i> golfinho-listrado		X

Além dessas espécies acima citadas, Zerbini et al. (1999) indicam outras espécies de cetáceos com ocorrência confirmada para a região Sudeste-Sul do Brasil. Entre os odontocetos relatam: baleia-bicuda-de-cuvier (*Ziphius cavirostris*), baleia-bicuda-de-frente-plana (*Hyperoodon planifrons*), baleia-bicuda-de-Hector

(*Mesoplodon hectori*), baleia-bicuda-de-Gray (*Mesoplodon grayi*), baleia-bicuda-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris*), golfinho-liso-austral (*Lissodelphis peronii*), baleia-piloto-de-peitorais-longas (*Globicephala melas*), golfinho-espinhoso (*Phocoena spinipinnis*) e golfinho-de-óculos (*Phocoena dioptrica*); e entre os mysticetos, a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*).

Em seu Atlas de Sensibilidade da Bacia Marítima de Santos, MMA (2007) elenca a ocorrência de 24 espécies de cetáceos, 12 espécies de grandes cetáceos e 12 pequenos cetáceos. Esse número é de 28 espécies, segundo GEMM-Lagos (2010), para a Bacia de Santos. De qualquer forma, os dados acima definem a área suscetível como de elevada importância para os cetáceos, devido às elevadas biodiversidade e frequência do grupo.

Algumas espécies de cetáceos merecem destaque na área suscetível, tanto pelos seus hábitos (alimentação, migração, reprodução), frequência e áreas de ocorrência (com base nos registros do SIMMAM, 2016), como pelo seu *status* de conservação, as quais serão relatadas a seguir:

Dentre as espécies de cetáceos da área suscetível, a **Jubarte (*Megaptera novaengliae*)** é uma das que mais merecem atenção pela elevada frequência de ocorrência e pelo seu *status* de conservação. A Jubarte é frequente na costa sudeste/sul durante os meses de inverno, apontada como um corredor migratório da espécie (SICILIANO, 1997; SICILIANO et al., 2006).

As baleias-jubarte são frequentes entre junho e outubro no Pontal do Atalaia, em Arraial do Cabo, durante seu período migratório. Os picos de ocorrência da espécie na região de Arraial do Cabo são registrados entre meados de julho e final de agosto (FERNANDES et al., 2001; HASSEL & SICILIANO, 2004; SICILIANO et al., 2006).

A Jubarte tende a migrar em áreas costeiras, com menos de 500 m de profundidade, sobre a plataforma continental ao longo das regiões Sudeste e Nordeste (FERNANDES et al., 2001; HASSEL & SICILIANO, 2004; ZERBINI et al., 2004a). No entanto, pode ocorrer também em áreas mais profundas das Bacias de Santos e Campos, demonstrando que seus padrões de distribuição são mais amplos na região Sudeste, atingindo a isóbata dos 3.000 m de profundidade (SICILIANO et al., 2006).

A espécie é classificada como “pouco preocupante” – *Least Concern* (LC) pela *Red List* da IUCN (2015) e vulnerável pelo Livro Vermelho (CHIARELLO et al., 2008). Consta também no anexo I da CITES (CITES, 2015).

A **baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*)**, ou baleia-minke-antártica, tem registros de avistagens em Cabo Frio, no sudeste do Brasil, (PALAZZO JR., 2006). Em Arraial do Cabo (RJ), é comum avistar indivíduos de baleia minke-anã a partir de observações por ponto-fixo (HASSEL et al., 2003, apud PETROBRAS, 2013).

Os registros do SIMMAM (2015) reportam avistagens e encalhes frequentes entre Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, reforçando a ocorrência da baleia-minke-anã na área suscetível.

A espécie é classificada como “pouco preocupante” – *Least Concern* (LC) pela *Red List* da IUCN (2014) e consta no apêndice I da lista CITES (CITES, 2015). Segundo o Livro Vermelho (CHIARELLO et al., 2008), não há informações sobre o *status* da espécie para o litoral do Brasil, sendo que a espécie não está incluída no Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos.

A **baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*)**, por ser uma espécie perene e que inclui a zona costeira em sua área de distribuição, merece destaque entre os cetáceos da área suscetível. Ao contrário das demais baleias verdadeiras, não migra entre as áreas de reprodução nos trópicos e as áreas de alimentação nos polos, vivendo em águas mais quentes, onde se alimenta e se reproduz ao longo de todo ano. (JEFFERSON et al., 1993 apud ICMBio, 2011b; ZERBINI et al., 1997, 1999; PALAZZO JR., 2006).

No Brasil, as baleias-de-Bryde podem ser observadas desde o Rio Grande do Sul até o Piauí (ZERBINI et al., 1997, 1999), com ocorrência registrada em toda a área suscetível. No litoral sudeste Palazzo Jr. (2006) cita avistagens frequentes da espécie no entorno de ilhas costeiras mas também em águas mais profundas ou mesmo no talude continental, até a isóbata de 3.000 m.

Avistagens são registradas em vários pontos da costa sudeste/sul, como Santa Catarina, na REBIO Marinha Arvoredo e APA Baleia Franca e Rio Grande do Sul (ICMBio, 2011b; SICILIANO et al., 2004; SANTOS et al., 2010; SIMMAM, 2015). Os registros de avistagens e encalhes reportados pelo SIMMAM (2016)

ao longo do litoral do Rio de Janeiro até o Paraná reforçam a ocorrência frequente da baleia-de-Bryde na Bacia de Santos.

Gonçalves (2006) relata que as baleias-de-Bryde que ocorrem nas regiões costeiras do Sudeste do Brasil utilizam o entorno das unidades de conservação insulares da costa paulista como áreas de alimentação mais frequentemente durante o verão, principalmente a área do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos.

Apesar de frequente na costa do atlântico sul, é a espécie de balaenopterídeo menos conhecida, sendo classificada pela *Red List* da IUCN (2014) como “Deficiente em Dados” – *Data deficient* (DD), dependendo de estudos complementares para a definição de estratégias de conservação adequadas. A baleia-de-Bryde consta ainda no anexo I da CITES e anexo II da CMS (IBAMA, 2004; ICMBio, 2011; CITES, 2015; CMS, 2015).

A **Baleia-franca, *E. Australis***, é outra espécie de balaenopterídeo conspícuo da área suscetível. Esta espécie é frequentemente observada próximo à costa em áreas de reprodução, mas migra e se alimenta em águas pelágicas, mais afastadas do litoral.

Com base em registros históricos, a principal área de ocorrência da espécie está situada na faixa entre os 20° e os 64° de latitude sul (ICMBio, 2011b). As principais avistagens são registradas ao longo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, localizada no litoral sul de Santa Catarina, entre os municípios de Florianópolis e Içara.

De acordo os dados do SIMMAM (2015), há dezenas de registros de avistagens, encalhes e capturas acidentais de baleia-franca na área suscetível.

Na costa brasileira, registros de colisões com embarcações têm ocorrido principalmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ICMBio, 2011b).

Segundo o Livro Vermelho (CHIARELLO et al., 2008), a espécie é considerada como “em perigo” para o Brasil e como “vulnerável” para o litoral do Rio de Janeiro. A espécie é classificada como “pouco preocupante” pela *Red List* da IUCN (2015). O gênero *Eubalaena* spp consta no anexo I da CITES (CITES, 2015).

O **boto cinza, *Sotalia guianensis***, habita águas costeiras e estuarinas da costa sul e sudeste (ZERBINI et al., 1999; PALAZZO JR., 2006; FREITAS NETTO

et al., 2003; 2008; REIS, 2011; EOL, 2014). Existem registros de capturas acidentais em todo o litoral brasileiro, inclusive no RS (SICILIANO, 1994 apud MMA, 2001).

A maioria dos indivíduos é encontrada preferencialmente em áreas costeiras como baías e desembocaduras de rios (DA SILVA & BEST, 1996). Este fato, associado à existência de diversas baías no litoral da área suscetível contribuem para inferir a ocorrência da espécie na região. Além disso, há diversos registros de avistagem, captura acidental e encalhes da espécie no litoral do Rio de Janeiro. Os autores citam registros de grandes agrupamentos da espécie no Rio de Janeiro, na Baía de Paraty (RJ) e Baía de Sepetiba (RJ).

Outras três áreas se destacam pela presença relevante da espécie, a Baía de Sepetiba (PROJETO BOTO-CINZA, 2013), a Baía de Guanabara (LODI, 2003; FLORES & BAZZALO, 2004; DAURA-JORGE et al., 2005), ambas no RJ, e a região de Cananéia (GEISE, 1989; SANTOS, 1999; SANTOS et al., 2000, 2001 apud PIVARI, 2004; AZEVEDO et al., 2005; ROLLO, 2002), em São Paulo (litoral sul).

S. guianensis é classificada como insuficientemente conhecida (DD) (IUCN, 2015; ICMBio, 2011e). Consta no anexo I da CITES (CITES, 2015).

O **golfinho-de-dentes-rugosos**, *Steno bredanensis*, ocorre com frequência na área suscetível. Apesar de ser comum em águas pelágicas, diversos autores citam a ocorrência da espécie em áreas costeiras neríticas inclusive adentrando ocasionalmente em baías e lagoas (SICILIANO, 1994; SICILIANO et al., 1996; OTT et al., 1996 apud ZERBINI et al., 1999; LODI et al., 1998; NETTO et al., 2003; PALAZZO Jr., 2006). Os autores citam a espécie ao longo de todo ano em águas costeiras de Arraial do Cabo e Cabo Frio com encalhes frequentes em toda a costa leste do RJ, especialmente em Cabo Frio e Búzios. Apesar de haver registros de encalhe desde a foz do Rio Paraíba do Sul até Saquarema, PETROBRAS (2013) discute a existência de uma área específica em que grupos de golfinho-de-dentes-rugosos são constantemente avistados, entre a Prainha, em Arraial do Cabo e a Praia do Forte, em Cabo Frio. Os encalhes registrados neste estudo se concentram na mesma área em que os animais são constantemente avistados, o que pode ser mais um indício da existência de uma pequena população residente nesta região (PETROBRAS, 2013). Segundo

Palazzo Jr. (2006) e Lodi et al., 1998, no Brasil, a espécie tem sido regularmente observada próximo à costa no sudeste. Também foi observada no arquipélago costeiro da Reserva Biológica do Arvoredo no Estado de Santa Catarina.

A carência de estudos sobre esta espécie resulta em sua classificação como deficiente em dados pelo Livro Vermelho (CHIARELLO et al., 2008). Na *Red List* da IUCN (2015), entretanto, consta como “pouco preocupante”. Consta no anexo II da CITES (CITES, 2015).

O **golfinho-nariz-de-garrafa**, *Tursiops truncatus*, também possui registros na área potencialmente afetada. A espécie é comum em áreas costeiras do Brasil, sendo citada para a costa central, Rio de Janeiro (especialmente em Arraial do Cabo, Cabo Frio e Búzios). Frequente em águas pelágicas e costeiras de toda a costa brasileira, pode ser encontrada tanto a centenas de quilômetros da costa como em estuários, lagoas e canais e ocasionalmente penetrando em rios (ROSSI-SANTOS et al., 2009; ZERBINI et al., 1999; PIZZORNO et al., 1999; SILVA 2003; SIMMAM, 2015; BARRETO, 2000; ICMBio, 2011c).

No Arquipélago das Cagarras (Rio de Janeiro, RJ) são registrados grupos semiresidentes do golfinho-nariz-de-garrafa, em grupos de até 30 indivíduos, especialmente no inverno e primavera (LODI, 2006; LODI et al., 2008; 2009, ZAPPES, et al., 2011).

O **cachalote**, *Physeter macrocephalus*, tem registros frequentes na área suscetível (PALAZZO Jr., 2006; ICMBio, 2011b; ZERBINI et al., 1999; MORALES et al., 2007; RAMOS et al., 2001, ROCHA-CAMPOS & CÂMARA, 2011; BATISTA et al., 2012, RAMOS et al., 2001), principalmente em áreas sobre ou além do talude continental (500-3000 m), entre o Pará e o Rio Grande do Sul (MOREIRA et al., 2004). Áreas de maior concentração e frequência de avistagens são citadas para a Bacia de Santos (23°S - 24°S, > 500 m) (MOREIRA et al., 2004), bem como na Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013). Entre 1967 e 2000, 95 encalhes foram registrados ao longo da costa do Brasil, entre os Estados do Pará (01°S) e Rio Grande do Sul (30°S). A maior incidência (54,8%) de encalhes foi observada na costa do nordeste (05°-19°S) (ICMBio, 2011b). No sudeste do Brasil, grupos de até 17 indivíduos são observados ao longo da orla de bancos continentais em profundidades de 850m a 1550m (PALAZZO Jr., 2006). Os cachalotes são

considerados “Vulneráveis” pela IUCN (2015) e pelo Livro Vermelho (MMA, 2008), constando também no apêndice I da lista CITES (CITES, 2015)

A **Toninha ou Franciscana - *Pontoporia blainvillei***, é outra espécie de pequenos cetáceos de destacada importância na área. Ocorre em águas costeiras (profundidades inferiores a 50 m) e também em estuários, em águas turvas rasas (> 30-35 m), em toda a área sudeste/sul (DI BENEDITTO et al., 2010; MORENO et al., 2003; REIS, 2011). No litoral sudeste do Brasil, vários autores citam a existência de trechos da costa com ausência de registros da ocorrência da espécie (hiatos). Esses hiatos ocorrem entre Regência e Atafona (ES), e entre Macaé (RJ) e a divisa com o estado de São Paulo, este último inserido na área suscetível (MORENO et al., 2003; PALAZZO JR., 2006; FREITAS NETTO et al., 2007; SIMMAM, 2014; WDC, 2014).

Grupos de toninhas também são avistados no complexo estuarino de Cananéia, e Ubatuba, litoral do estado de São Paulo. Em Santa Catarina, a Baía da Babitonga/SC é um dos poucos locais em que a espécie ocorre em águas estuarinas. (ICMBio, 2010).

A toninha encontra-se, ainda, listada no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES), e nos Apêndices I e II CMS, Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens, da qual o Brasil ainda não faz parte. No Brasil, a espécie está incluída na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA 445/2014), e classificada como “VU” (vulnerável) no Plano de Ação dos Mamíferos Aquáticos do Brasil. A toninha (*P. blainvillei*) teve seu status alterado de (EN) para (VU) pela IUCN (2014), mas foi categorizada por MMA (2014) como Criticamente Ameaçada (CR). No Brasil, esta é possivelmente a espécie de cetáceo mais impactada por atividades humanas. A espécie também está incluída em listas estaduais da fauna ameaçada de extinção, incluindo Rio Grande do Sul (“vulnerável - VU”), Paraná (“em perigo - EN”), São Paulo (“vulnerável - VU”), Rio de Janeiro (“vulnerável - VU”).

Os golfinhos do gênero ***Stenella*** também se destacam na área suscetível pela sua elevada frequência de ocorrência em águas neríticas e oceânicas. As três espécies desse gênero mais representativas em termos de registros na área

potencialmente afetada são ***S. attenuata*** (golfinho-pintado-pantropical), ***S. frontalis*** (golfinho-pintado-do-Atlântico) e ***S. longirostris*** (golfinho-rotador).

Suas características específicas estão descritas no **Meio Biótico (item II.5.2)**, sendo importante destacar o hábito costeiro-oceânico desses três tipos de golfinhos e que os grupos costumam ser mais numerosos quando em alto-mar. Podem estar presentes em profundidades de até 5.000 m (ZERBINI et al., 1999; MORENO, 2005; REIS, 2011; PALAZZO JR., 2006), mas se distribuem preferencialmente até a isóbata de 1.500 m (SIMMAM, 2016).

Com relação ao grau de ameaça de extinção, *S. attenuata* aparece na lista vermelha da IUCN (2014) com status de Pouco Preocupante (LC) e não foi incluída na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção publicada em dezembro/2014 pelo MMA (Portaria MMA nº 444/2014). As outras duas espécies foram classificadas como Deficientes em Dados (DD) tanto pela listagem nacional quanto pela internacional. *S. longirostris* foi a única das três espécies contemplada no Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Pequenos Cetáceos (ROCHA-CAMPOS et al., 2010).

Dentre os delfíneos merece destaque também a Orca (***Orcinus orca***), com ocorrência relevante na área suscetível.

Orcinus orca é considerada uma espécie cosmopolita, mais frequentemente encontrada em áreas costeiras e bordas continentais, especialmente em altas latitudes (HEYNING & DAHLHEIM, 1988). Em ambientes pelágicos, essa espécie é mais abundante em áreas altamente produtivas, perto da quebra de plataforma (FORNEY & WADE, 2007). O padrão temporal de ocorrência também varia regionalmente. Em alguns lugares, as orcas ocorrem ao longo do ano, enquanto que em outros elas são sazonais (HEYNING & DAHLHEIM, 1988). Particularmente na costa sudoeste do Oceano Atlântico, os registros de ocorrência de orcas aumentam em direção ao sul (HEYNING & DAHLHEIM, 1988; BASTIDA et al., 2007; DALLA ROSA & SECCHI, 2007).

No Brasil, os registros se estendem por toda a região costeira, baseados em encalhes (e.g. OTT & DANILEWICZ, 1998; DALLA ROSA et al., 2007; IRIARTE, dados não-publicados) e avistagens ocasionais, sobretudo durante a primavera e o verão (LODI & HETZEL, 1998; SICILIANO et al., 1999; PINEDO et al., 2002; ZERBINI et al., 2004; IRIARTE, 2006; DALLA ROSA et al., 2007). Na região de

mar aberto adjacente, os registros vêm de estudos acerca das interações entre cetáceos e a pesca pelágica com espinhel, que indicam a ocorrência da espécie na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira e em águas internacionais, particularmente sobre a quebra de plataforma e o talude continental, durante o inverno e a primavera (SECCHI & VASKE Jr, 1998; BRUM & MARÍN, 2000; DALLA ROSA & SECCHI, 2007; DANTAS, 2007; PASSADORE et al., 2007; MONTEIRO, 2008; HERNANDEZ-MILIAN et al., 2008).

Quanto à presença da espécie na área potencialmente afetada, o estudo publicado por PINEDO et al. (2002), que contemplou avistagens de cetáceos em cruzeiros na região costeira-oceânica do Sul do Brasil, revelou uma presença importante de *O. orca* durante todas as campanhas realizadas de 1996 a 1999, sugerindo atração da espécie por embarcações. Essa foi a segunda espécie mais avistada no levantamento.

O. orca está na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção proposta pela IUCN (2015) classificada como Deficiente em Dados (DD) e não foi incluída na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção publicada em dezembro/2014 pelo MMA (Portaria MMA nº 444/2014). No entanto, a espécie foi listada no Apêndice II da Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS) (CMS, 2015), que elenca as espécies migratórias que têm um status de conservação desfavorável e requerem acordos internacionais para sua conservação e manejo, assim como aquelas que têm um status de conservação que iria se beneficiar significativamente da cooperação internacional que poderia ser alcançada através de acordos internacionais.

A partir das informações disponíveis as áreas abaixo (**Quadro III.5.2-2** –) são elencadas como relevantes para os cetáceos na área suscetível, as quais foram incorporadas nos mapas de vulnerabilidade deste estudo (**Anexo I** deste documento).

Quadro III.5.2-2 – Áreas de concentração, reprodução e alimentação de cetáceos, na área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS).

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral Centro/Norte Fluminense	São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus, Macaé	Área de concentração de golfinho-nariz-de-garrafa	LODI et al. (2008)
Barra do Itabapoana a Macaé	São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus, Macaé. Rio das Ostras, Casimiro de Abreu	Área de ocorrência de toninha (alimentação e reprodução)	ROCHA-CAMPOS et al. (2010)
Guissai a Flexeira	São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã	Concentração de boto-cinza	DI BENEDITTO et al. (2001)
Rio de Janeiro	Campos dos Goytacazes a Arraial do Cabo	Concentração reprodutiva de baleia-jubarte	CASTRO et al. (2014)
Cabo Frio	Cabo Frio, Arraial do Cabo	Concentração de golfinho-de-dentes-rugosos	LODI & HETZEL (1998), LODI et al. (2012)
Arraial do Cabo. Pontal do Atalaia	Arraial do Cabo	baleias-jubarte frequentes entre junho e outubro. Picos de ocorrência entre julho e agosto	– FERNANDES et al., 2001; HASSEL & SICILIANO, 2004; SICILIANO et al., 2006
águas costeiras de Arraial do Cabo e Cabo Frio. Armação dos Búzios. RJ.	Arraial do Cabo. Cabo Frio. Armação dos Búzios. RJ	Área de concentração do golfinho-de-dentes-rugosos, <i>Steno bredanensis</i> ao longo de todo ano com encalhes frequentes em toda a costa leste do RJ, especialmente em Cabo Frio e Búzios.	SICILIANO, 1994; SICILIANO et al., 1996; OTT et al., 1996 apud ZERBINI et al., 1999; LODI et al., 1998; NETTO et al., 2003; PALAZZO Jr., 2006. PETROBRAS, 2013

(Continua)

Quadro III.5.2-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Costa de Saquarema	De São João da Barra até Saquarema	registros de encalhe desde a foz do Rio Paraíba do Sul até Saquarema	PETROBRAS, 2013
Águas costeiras do litoral sul fluminense	Arraial do Cabo, Cabo Frio e Búzios	golfinho-nariz-de-garrafa, Tursiops truncatus. Frequente em águas pelágicas e costeiras de toda a costa brasileira, pode ser encontrada tanto a centenas de quilômetros da costa como em estuários, lagoas e canais e ocasionalmente penetrando em rios	ROSSI-SANTOS et al., 2009; ZERBINI et al., 1999; PIZZORNO et al., 1999; SILVA 2003; SIMMAM, 2015; BARRETO, 2000; ICMBio, 2011c
Arquipélago das Cagarras	Rio de Janeiro, RJ	grupos semiresidentes do golfinho-nariz-de-garrafa, em grupos de até 30 indivíduos, especialmente no inverno e primavera	– LODI, 2006; LODI et al., 2008; 2009, ZAPPES, et al., 2011; LIMA et al., 2012).
Baía de Guanabara	Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Rio de Janeiro	Concentração de boto-cinza	CARVALHO et al. (2009), Melo (2010); LODI, 2003; FLORES & BAZZALO, 2004; DAURA-JORGE et al., 2005)
Entrada da Baía de Guanabara	Niterói, Rio de Janeiro	Concentração de golfinho-de-dentes-rugosos	LODI et al. (2012),
Baía de Sepetiba	Rio de Janeiro, Itaguaí, Mangaratiba,	Área de concentração de boto-cinza. Registros de grandes agrupamentos (280 indivíduos).	FLACH (2004), FLACH et al. (2008), NERY et al. (2008); PROJETO BOTO-CINZA, 2013.

(Continua)

Quadro III.5.2-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Baía da Ilha Grande ao sul do RJ.	Angra dos Reis, Paraty, litoral sul - RJ	Área de ocorrência de toninha (alimentação e reprodução)	ROCHA-CAMPOS et al. (2010)
Baía de Paraty	Paraty/ RJ	Área de Concentração de boto-cinza.. Registros de grandes agrupamentos da espécie (até 450 indivíduos).	DA SILVA & BEST, 1996 ; PROJETO BOTO-CINZA, 2013.
Toda a costa sudeste/sul	.	Corredor migratório da Jubarte no final do outono, inverno e início da primavera	SICILIANO, 1997; SICILIANO et al., 2006
Plataforma interna sudeste até 500 m de profundidade.	.	Corredor migratório da Jubarte	FERNANDES et al., 2001; HASSEL & SICILIANO, 2004; ZERBINI et al., 2004a
Águas oceânicas e Talude Continental Sudeste, até 3.000 m de profundidade	.	Área de ocorrência da Jubarte na plataforma externa e talude continental	SICILIANO et al. (2006)
Litoral sudeste no entorno de ilhas costeiras, águas neríticas e talude até a isóbata de 3.000 m	.	Área de ocorrência e concentração da Baleia-de-bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>).	PALAZZO Jr. (2006)

(Continua)

Quadro III.5.2-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral do Rio de Janeiro até o Paraná	.	Registros frequentes de encalhes e avistagens baleia de bryde	SIMMAM (2015)
Entorno das unidades de conservação insulares da costa paulista. Parque Estadual Marinho da Laje de Santos – SP.	Santos/SP	áreas de alimentação da Baleia-de-bryde. Mais frequentemente durante o verão.	GONÇALVES (2006)
Cananéia - SP	Cananéia/SP	Áreas de concentração do boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i>)	GEISE, 1989; SANTOS, 1999
REBIO Marinha Arvoredo. SC	Tijucas/SC	Área de ocorrência e concentração da Baleia-de-bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>).	– ICMBio, 2011b; SICILIANO et al., 2004; SANTOS et al., 2010
APA Baleia Franca. SC	litoral sul de Santa Catarina, entre os municípios de Florianópolis e Içara	Área de ocorrência e concentração da Baleia-de-bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>). E Baleia Franca (<i>Eubalaena australis</i>)	– ICMBio, 2011b; SICILIANO et al., 2004; SANTOS et al., 2010
Litoral do RS	.	Avistagens frequentes de Baleia-de-bryde e Baleia-franca. registros frequentes de colisões com embarcações.	SIMMAM, 2015 ;ICMBio, 2011b
Baías costeiras sudeste/sul	.	Áreas de concentração de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	DA SILVA & BEST, 1996

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro III.5.2-1 (Conclusão)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Reserva Biológica do Arvoredo – SC.	Florianópolis – Bombinhas (SC)	Área de concentração de golfinho-dentes-rugosos próximo à costa.	– PALAZZO Jr. (2006); LODI et al., 1998
Região costeira-oceânica do Sul do Brasil	-	Área de ocorrência e concentração de Orca (<i>Orcinus orca</i>)	– HEYNING & DAHLHEIM, 1988; BASTIDA et. al., 2007; DALLA ROSA & SECCHI, 2007; PINEDO et. al., 2002

III.5.2.1 – Impactos do óleo

Os cetáceos estão sujeitos a uma variedade de impactos resultantes dos efeitos do contato físico e químico com o óleo, podendo ocorrer irritações no tegumento e nos olhos, interferências na capacidade natatória, imunodepressão. O principal fator de impacto causado por óleo é a intoxicação provocada pela ingestão de componentes de sua dieta (pequenos crustáceos e peixes) que estejam contaminados (LEIGHTON, 2000).

Os mamíferos marinhos apresentam elevada mobilidade e podem se deslocar para áreas vizinhas, livres do contaminante. Porém, animais de regiões costeiras e que apresentam distribuição restrita são mais suscetíveis a derrames de óleo (LOPES et al., 2006; GERACI & AUBIN, 1988). Os efeitos químicos envolvendo a intoxicação estão ligados à ingestão de óleo pelos animais e à inalação de vapores durante a respiração na superfície, o que pode ocasionar danos aos órgãos internos como fígado e rins, anemia e perturbações reprodutivas (IMO, 1997; NOAA, 2016; API 1985). Animais atingidos pelo óleo podem também exibir outros efeitos, como dermatites e irritação das mucosas. Animais jovens e imaturos exibem maior sensibilidade ao óleo, podendo haver a transferência de toxinas em animais em fase de lactação. A ingestão de hidrocarbonetos pode gerar inflamações gastrointestinais, úlceras, sangramentos e diarreias (NOAA, 2016). A bioacumulação de hidrocarbonetos pode ocorrer devido à ingestão de alimento contaminado (LOPES et al., 2006).

O reduzido tamanho das populações, associado à maturidade sexual tardia, reduzidas taxas de crescimento e baixo número da prole (GERACI & AUBIN, 1988), resulta em uma baixa resiliência para este grupo, tipicamente K estrategista. Dessa forma, os cetáceos podem ser definidos como componentes de **alta sensibilidade**.

Para a classificação da vulnerabilidade, os cetáceos foram divididos em dois grupos, pequenos cetáceos e grandes cetáceos, considerando as diferenças ecológicas e comportamentais dos mesmos (hábitos, migração, alimentação, áreas de ocorrência e concentração). No **Anexo II** são apresentadas as probabilidades de toque nas regiões identificadas como concentração de **pequenos cetáceos**. A área de ocorrência das Toninhas, entre a linha de costa

até a isóbata de 50 m, na faixa do litoral entre RJ e RS (não ocorre entre Ilha Grande e Barra de São João/Macaé), possui probabilidade máxima de toque de 54,3% de toque no segundo semestre, que é classificado como **média probabilidade** e, assim, este local possui **alta vulnerabilidade**. Todas as outras localizações apresentam **baixa probabilidade** de toque (menor que 30%), o que denota uma **média vulnerabilidade**.

Já a composição dos locais de ocorrência dos **grandes cetáceos** engloba praticamente toda a área oceânica da região sul-sudeste do Brasil, ou seja, variando as probabilidades de presença de óleo de 0 a 100%. Assim, considerando a maior probabilidade, esta comunidade biológica tem **alta vulnerabilidade** nesta região.

III.5.3 – Aves marinhas

Considerando a área suscetível da Bacia de Campos, a grande quantidade de ilhas, ilhotes, lajes e rochedos existentes no litoral do Rio de Janeiro favorece a ocorrência e nidificação de aves marinhas, funcionando também como áreas para pouso, descanso e alimentação. Alves et al. (2004) citam a existência de 79 ilhas distribuídas pelo litoral fluminense, com destaque para Macaé e Cabo Frio, Baía de Guanabara e o litoral sul fluminense (inseridas na área suscetível), com várias dezenas de ilhas e ilhotas costeiras entre Angra dos Reis e Paraty.

As ilhas onde os autores registram atividade reprodutiva foram Cagarras, Redonda, Alfavaca, Pontuda, Casa de Pedra, Palmas, Comprida, todas na região da Baía de Guanabara, e Ilha Grande, Jorge Gego e Laje Branca, no litoral sul (Angra dos Reis e Paraty) (ALVES et al., 2004). No entanto, em várias dezenas de outras ilhas foram registradas atividades de concentração de pouso e alimentares e utilização como dormitório. Efe & Bonatto (2011) destacam também as ilhas do Papagaio (Cabo Frio) e Casa de Pedra (São Gonçalo), como sítios reprodutivos do trinta-réis *Thalasseus acutiflavus* no litoral fluminense.

As ilhas de Santana, Francês, do Sul, Ilha de Cabo Frio, Cagarras, Palmas, Comprida, Alfavaca, Grande e Jorge Grego, Redonda e Rasa, merecem atenção por serem redutos relevantes de ocorrência e concentração reprodutiva de aves

marinhas (ALVES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2014; MMA, 2007; ANTAS, 1991; MATTA, 2014; EFE et. al., 2006; COELHO et. al., 1990).

A Baía de Guanabara e a Região dos Lagos foram destacadas como importantes áreas de concentração e nidificação de aves marinhas (COELHO et al., 1991, VOOREN & BRUSQUE, 1999; BARBIERI, 2010; EFE & BONATTO, 2011; MATTA, 2014; ALVES & COUTO, 2004).

Valente et al., (2011) destacam o litoral fluminense como extremamente importante para espécies migratórias neárticas, destacando os municípios: Carapebus, Macaé e Quissamã (inseridos na área suscetível). Nesta região ocorrem diversas espécies de aves migratórias, incluindo migrantes neárticas de longa distância (GONZAGA et al., 2000 apud VALENTE et al., 2011; ALVES et al., 2004, 2007). Na área suscetível merece destaque a chamada Região Turística dos Lagos Fluminenses, abrangendo os municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, além de Iguaba Grande, Maricá, São Pedro da Aldeia, Silva Jardim e Saquarema, descrita por Valente et al. (2011) como relevante área de concentração de espécies migratórias.

Dentro da Baía, destaca-se a Ilha Cajaíbas de Dentro, o ilhote Tipiti-açú, as lajes rochosas no entorno da Ilha D'água, e as Pedras Cabaceiros de Fora, todas com grandes concentrações de aves marinhas (ALVES & COUTO, 2004).

Na Ilha Casa de Pedra, na Baía de Guanabara, MACIEL (1987) registra também atividade reprodutiva, bem como nos pilares da Ponte Rio-Niterói (ICF/PETROBRAS, 2012; COELHO et al., 1987 apud ALVES & COUTO, 2004).

Em seu Atlas de Sensibilidade ao Óleo para a Bacia Marítima de Santos, MMA (2007) registra 64 espécies limícolas, 41 espécies marinhas costeiras e 26 espécies marinhas pelágicas, entre Cabo Frio (RJ) e Laguna (SC). Considerando a área suscetível no presente estudo, o Atlas define as ilhas de Búzios e as Cagarras como relevantes sítios reprodutivos, bem como as ilhas de Cabo Frio.

Na costa de Quissamã, RJ os cordões arenosos, permeados por diversas lagoas costeiras e restingas, são definidos como um importante refúgio da avifauna, o que justifica a sua inclusão no Parque Nacional Restinga de Jurubatiba.

No estado de São Paulo, as ilhas, ilhotas, lajes, rochedos e praias costeiras constituem importantes sítios de alimentação, abrigo e reprodução para as

espécies de aves marinhas residentes e migratórias (CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PINNA, 2005; BARBIERI & PAES, 2008; BARBIERI et al., 2013).

Pelo menos 20 ilhas/ilhotes são registrados como sítios reprodutivos de pelo menos seis espécies no litoral paulista. Na Ilhabela são as ilhas Cagadinha, Prainha, Figueira e Ilhote do Codó. Em São Sebastião as ilhas de Itaçuze, Apra, Alcatrazes, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Ilhote da Caranha. Em Santos, a Laje de Santos. Em Itanhaém, a Ilha Queimada Grande, Redonda, Ilhote das Gaivotas e Laje da Conceição. Em Peruíbe a ilha Guararitama e em Cananéia a Ilha do Castilho (CAMPOS et al., 2004).

A região da Ilha Comprida, Cananéia e Iguape é apontada por Barbieri et al. (2013), Barbieri (2010) e Barbieri & Pinna (2005; 2007) como um importante sítio de parada durante a migração para muitas aves de praia na costa Sul do estado de São Paulo.

A costa paulista, especialmente Ubatuba, Bertioga, Peruíbe e Iguape é também destacada por Dias et al. (2012) como relevantes sítios reprodutivos de espécies marinhas.

Nesta região, também, mas em águas oceânicas, há registros de diversas espécies de Procellariidae) e Hydrobatidae (SCHERER et al., 2010). O estuário de Cananéia foi também destacado por Numao & Barbieri (2011) pela sua variada avifauna limícola e marinha/costeira e como importante área de concentração alimentar de diversas espécies.

Efe et al. (2006) destacam as Ilhas de Queimada Grande, Alcatrazes, Guaraú, Laje de Santos, Castilho, Cabras, Sumítica, Bom Abrigo, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Caranha, como importantes áreas de concentração.

Barbieri (2010) destaca a Ilha do Bom Abrigo como área de concentração e a Ilha do Castilho como área de reprodução durante todo o ano (principalmente entre maio e outubro).

O Arquipélago de Alcatrazes e a Laje de Santos são considerados as principais áreas de nidificação de aves marinhas no litoral de São Paulo (MUSCAT et al., 2014; NEVES, 1999 apud BRANCO et al., 2013; CAMPOS et al., 2004, BARBIERI, 2010).

A Laje de Santos também é definida como um sítio de concentração e reprodução de aves marinhas no litoral centro paulista (Campos et al., 2007).

As ilhas de Alcatrazes, Laje de Santos, Queimada, Redonda, Ilhote das Gaivotas, Laje Conceição, Ilha do Bom Abrigo, Gararitama, Castilho, são também elencadas por MATTA (2014) com registros de colônias reprodutivas.

Na costa paranaense, Krul, (2004) destaca as Ilhas Itacolomis, o Arquipélago de Currais e a Ilha da Figueira como áreas de concentração relevantes de aves marinhas, citadas também por Efe et al. (2006) e por Martins & Dias (2003).

Efe & Bonatto (2011) e Matta, 2014 também destacam as ilhas Itacolomis, e as ilhas dos Currais como sítios reprodutivos no litoral do Paraná.

No litoral de Santa Catarina, Branco (2004) identificou, durante censos mensais das aves marinhas, ilhas costeiras de relevante importância para reprodução e abrigo da avifauna marinha: 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.

Durante o estudo de Branco (2004), nas ilhas litorâneas de Santa Catarina, as espécies oceânicas registradas foram: Ordem Procellariiformes (*Thalassarche melanophris* - albatroz-de-sobrancelha; *T. chlororhynchos* - albatroz-de-nariz-amarelo; *Procellaria aequinoctialis* - pardela-preta; *Puffinus gravis* - bobo-grande-de-sobre-branco); Ordem Sphenisciformes (*Spheniscus magellanicus* - pinguim-de-magalhães); Ordem Charadriiformes (*Stercorarius* sp. – mandriões; *Stercorarius parasiticus* - mandrião-parasítico).

As ilhas Moleques do Sul e Tamboretes são também destacadas por Branco et al. (2007, 2013) e Efe et al. (2006) como áreas importantes de concentração de *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens*.

As ilhas do Arvoredo, Deserta, Galé e parcel de São Pedro, compõem a REBIO do Arvoredo, no litoral de Santa Catarina, importante sítio de concentração da avifauna marinha, onde Vieira et al. (2015) registraram 106 espécies, sendo 44 aquáticas, três migrantes e 32 delas marinhas.

Estudando as ocorrências de aves marinhas e limícolas nos estuários de Santa Catarina, Branco et al. (2004) definem estas áreas como importantes sítios de concentração de espécies. Das 62 espécies de aves registradas, a maioria são costeiras e limícolas, e várias migrantes do sul. Dentre elas foram registradas,

Sula leucogaster, *Phalacrocorax brasilianus*, *Fregata magnificens*, *Pluvialis dominica*, *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius collaris*, *Tringa flavipes*, *Actitis macularia*, *Calidris canutus*, *Calidris alba*, *Numenius phaeopus*, *Himantopus himantopus*, *Larus dominicanus*, *Larus maculipennis*, *Sterna hirundinacea*, *Sterna hirundo*, *Sterna trudeaui*, *Sterna superciliaris*, *Sterna maxima*, *Sterna eurygnatha*, *Rynchops niger*. O estuário do Saco da Fazenda (foz do rio Itajaí-açu), em Itajaí, SC, é uma importante área de forrageamento e descanso para o gaivotão *Larus dominicanus* (EBERT & BRANCO, 2009; EBERT et al., 2014).

Segundo Cremer & Grose (2010), Cremer et al. (2011) e Grose et al. (2013) mais de 20 espécies de aves marinhas e limícolas foram registradas na Baía da Babitonga, área conhecida por abrigar o maior manguezal de Santa Catarina. Dentre elas os autores citam *Sula leucogaster* (atobá-pardo), *Fregata magnificens* (tesourão), *Larus dominicanus* (gaivotão), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real), *T. acutiflavus* (trinta-réis-de-bando) e *Stercorarius* sp. (mandrião), além de *Charadrius semipalmatus*, *Tringa melanoleuca*, *T. flavipes* e *Calidris canutus*. O outono foi o período com maior abundância de aves, enquanto o inverno foi o de menor. *Larus dominicanus* e *T. acutiflavus* foram as espécies com maior abundância nessa área. Além delas, diversas espécies limícolas e aquáticas também foram registradas, como *Charadrius semipalmatus* (migratória neártica), *Phalacrocorax brasilianus* e *Rynchops niger*. A área é definida pelos autores como relevante para a conservação das aves no estado.

Mais recentemente, Grose & Cremer (2015) consolidaram a região do litoral norte de Santa Catarina, especialmente a Baía da Babitonga, como importante sítio de parada para aves migrantes marinhas e limícolas tanto do norte como do sul. Os autores registraram na área 23 espécies migrantes, sendo 20 neárticas e três austrais.

Segundo Branco (2004), cinco espécies de aves marinhas nidificam em ilhas costeiras do estado de Santa Catarina, incluindo ilhas próximas ao litoral de Itajaí: Ilhas de Tamboretes, Itacolomis, Moleques do Sul e Deserta. De acordo com o referido estudo, o ciclo reprodutivo das espécies *Sula leucogaster* (atobá-pardo), *Fregata magnificens* (tesourão), *Larus dominicanus* (gaivotão), *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho) e *Thalasseus acutiflavus* (trinta-réis-de-bando) se estende por diferentes períodos ao longo de todo o ano, com picos

alternados entre as espécies. As Ilhas Moleques-do-Sul também foram reforçadas como um importante sítio reprodutivo de *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens* por Branco et al. (2007; 2013). A Baía da Babitonga e as Ilhas Tamboretas também são citadas por Branco (2013) como áreas de reprodução da fragata *F. magnificens*, representando o limite sul de ocorrência da espécie.

A Ilha Deserta, é também destacada por Hogan et al. (2010) como um importante sítio reprodutivo de *S. hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho) no litoral Catarinense. A Ilha dos Cardos (Florianópolis) também é descrita como um sítio reprodutivo desta espécie por Fracasso et al. (2014). Efe e Bonatto (2011) destacam as ilhas Deserta, Moleques do Sul e Cardos, como sítios reprodutivos do trinta-réis *Thalasseus acuflavidus*. Estas ilhas são também destacadas por Efe et al. (2006) como a área de concentração reprodutiva mais meridional de *Sula leucogaster*.

Na Baía da Babitonga e ilhas costeiras próximas, tais como o Arquipélago dos Tamboretas (litoral norte de SC), Grosse et al. (2011) registraram atividade reprodutiva de *Sula leucogaster*. As ilhas Moleques do Sul, Deserta, Itacolomis, Tamboretas e dos Lobos concentram também colônias reprodutivas de *Larus dominicanus* (MATTA, 2014).

Confirmando o litoral catarinense como um importante destino de aves migratórias, especialmente neárticas (HN), Grose & Cremer (2015) registraram durante o período de maio de 2006 a junho de 2011, 23 espécies, sendo 20 oriundas do hemisfério norte e três oriundas do hemisfério sul, pertencentes basicamente às famílias Scolopacidae (maçaricos), que totalizou 65% das espécies, e Charadriidae (batuínas), com 21% das espécies. Destacaram a Baía da Babitonga como a área com o maior número de espécies (14), reunindo 60% da riqueza total. *Charadrius semipalmatus* foi a espécie mais abundante, com bandos registrados de mais de 400 indivíduos na região do Linguado.

Na mais recente revisão e atualização da lista de espécies da avifauna do RS, Bencke et al. (2010) documentaram 661 espécies para o Estado. Deste total, pelo menos 99 espécies marinhas, costeiras e limícolas foram registradas.

Pela proximidade da costa do Rio Grande do Sul com as águas subantárticas, e pela variedade de ambientes aquáticos costeiros existentes (lagoas, lagoas, banhados, marismas, restingas, dunas), o estado tem relevante biodiversidade da

avifauna marinha, inclusive com muitas espécies migratórias. Avaliando a frequência e composição de aves marinhas nas praias do Rio Grande do Sul, Petry et al. (2012) registraram ao todo 12 espécies marinhas. Os autores destacam que a proximidade do Brasil com as áreas de reprodução no hemisfério sul e a alta produtividade biológica na plataforma continental do Rio Grande do Sul, especialmente durante o inverno, contribuem para a ocorrência de um maior número de espécies de aves marinhas oriundas do sul do continente. No entanto, relatam também a presença de espécies vindas do hemisfério norte em migração transequatorial no verão, quando se encontram em grande abundância na região (NEVES et al., 2006, apud PETRY et al., 2012).


Através de censos realizados a partir da coleta de carcaças, durante oito anos na faixa litorânea do RS, Scherer et al. (2008) reconheceram 53 espécies de aves a partir de 10.009 carcaças avaliadas em um segmento costeiro de 120 km, entre os municípios de Balneário Pinhal e Mostardas, definindo este setor da costa como importante área de ocorrência de espécies marinhas no Estado.

Dentre as famílias costeiras e marinhas, Petersen & Petry (2011) confirmam as Laridae e Sternidae dentre as famílias com maior riqueza em espécies no litoral do RS. As maiores densidades ocorreram no inverno. Juntamente com os ciconiformes, os maçaricos e batuíras (Charadriiformes) foram relatados como os táxons dominantes dentre as aves marinhas e limícolas no litoral norte do RS por Costa e Sander (2008). Os autores registraram ao todo 57 espécies, sendo mais da metade delas destas duas ordens. Apenas quatro espécies visitantes do sul foram relatadas, enquanto que 12 foram visitantes neárticos. As outras espécies são categorizadas como residentes.

O litoral norte do RS também foi recentemente avaliado por Muler & Barros (2013), que realizaram um levantamento das aves marinhas e costeiras, em um trecho entre os municípios de Tramandaí e Palmares do Sul. Com uma amostragem de 21.888 aves, levantaram 44 espécies, pertencentes a 20 famílias, que representam 10 ordens, confirmando os dados anteriormente apresentados, confirmando a faixa costeira de praias e ecossistemas associados (restinga, dunas, lagunas, banhados) do RS como uma área importante de concentração de aves marinhas e limícolas tanto residentes como migratórias. As principais áreas de concentração, reprodução e alimentação de aves marinhas e limícolas, na

área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS), estão elencadas abaixo (**Quadro III.5.3-1 –**), as quais foram incorporadas nos mapas de vulnerabilidade (**Anexo I** deste documento).




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro III.5.3-1 – Áreas de concentração e reprodução de aves marinhas, na área suscetível, entre Campos dos Goytacazes (RJ) a Rio Grande (RS).

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Praia próxima à Lagoa Feia	Quissamã. RJ.	Área de concentração de <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> .	TAVARES et al., 2013
Lagoa Feia	divisa de Campos dos Goytacazes e Quissamã, RJ	Área de concentração de aves marinhas e limícolas migratórias.	TAVARES & SICILIANO, 2013
Quissamã (PARNA Jurubatiba)	Quissamã. RJ	<i>Calidris alba</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Tringa flavipes</i> , <i>Calidris pusilla</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Costa de Quissamã (Parque Nacional Restinga de Jurubatiba)	Quissamã, RJ	Cordões arenosos, permeados por diversas lagoas costeiras e restingas, são área de concentração de aves marinhas e limícolas migratórias, especialmente neárticas. 75 espécies de aves não passeriformes, das quais 24 são migrantes (22 boreais e duas austrais, <i>Spheniscus magellanicus</i> e <i>Podiceps major</i>). Grandes concentrações de <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> (300 a 1000 indivíduos nas lagoas costeiras). <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Pluvialis dominica</i> , <i>Pluvialis squatarola</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Charadrius collaris</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Numenius phaeopus</i> , <i>Tringa flavipes</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Calidris pusilla</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> , <i>Calidris melanotos</i> , <i>Phalaropus tricolor</i> , <i>Stercorarius pomarinus</i> , <i>Stercorarius parasiticus</i> , <i>Leucophaeus pipixcan</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutifrons</i> , <i>Thalasseus maximus</i> .	TAVARES & SICILIANO (2013); VALENTE (2011)
Macaé, Quissamã, Carapebus	Macaé, Quissamã, Carapebus, RJ	Nesta região ocorrem diversas espécies de aves migratórias, incluindo migrantes neárticas de longa distância, como por exemplo, a andorinha <i>Hirundo rustica</i> , que ocorrem sazonalmente nas restingas.	VALENTE et al. (2011); ALVES et al. (2004; 2007)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Carapebus (PARNA Jurubatiba)	Carapebus, Macaé, RJ	<i>Sterna hirundo</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Falco peregrinus</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Arquipélago de Santana - Ilha de Santana, Ilha do Francês e Ilha Sul	Macaé, RJ	Área de ocorrência de aves costeiras e limícolas. <i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Megasceryle torquata</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Stercorarius skua</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Egretta thula</i> . Área de reprodução de <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> .	ALVES et al., 2004
Monumento Natural dos Costões Rochosos	Rio das Ostras, RJ	<i>Sterna hirundo</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Calidris canutus</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Calidris minutilla</i> , <i>Tringa flavipes</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Ilhas em Rio das Ostras	Rio das Ostras, RJ	<i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> . Reprodução de <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Larus dominicanus</i> .	ALVES et al., 2004
Lagoa de Araruama	Araruama, RJ	Importante sítio de concentração de espécies migratórias neárticas, <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Tringa flaviceps</i> , <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Calidris minutilla</i> , <i>Calidris fuscicollis</i>	VALENTE (2011)
ilhas do Papagaio (Cabo Frio) e Casa de Pedra (Paquetá)	Cabo Frio, Paquetá, RJ	Sítios reprodutivos do trinta-réis <i>Thalasseus acutiflavus</i>	EFE & BONATTO (2011)
ilhas de Búzios	Armação dos Búzios, RJ	Área de reprodução de <i>Larus dominicanus</i> .	MMA, 2007
ilhas de Cabo Frio	Cabo Frio, RJ	sítio de nidificação do atobá <i>Sula leucogaster</i> e do tesourão <i>Fregata magnificens</i>	MMA, 2007

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Costa ao largo de Cabo Frio	Cabo Frio, RJ	Em águas neríticas e oceânicas, presença frequente da pomba-do-cabo, <i>Daption capense</i> e do albatroz <i>Diomedea chlororhynchos</i> .	COELHO et al. (1990)
Ilha Comprida - Cabo Frio	Cabo Frio, RJ	<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Megaceryle torquata</i> , <i>Larus dominicanus</i> .	ALVES et al., 2004
Cabo Frio (área de salina)	Cabo Frio, RJ	<i>Calidris alba</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Calidris minutilla</i> , <i>Tringa flavipes</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> , <i>Tringa solitaria</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Cabo Frio - próximo à Lagoa de Araruama	Cabo Frio, RJ	Área de ocorrência de <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> .	TAVARES et al., 2013
Baía de Cabo Frio	Cabo Frio, RJ	Área de ocorrência de <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Megaceryle torquata</i> , <i>Larus dominicanus</i> .	BRANCO, 2004; VOOREN & BRUSQUE, 1999
Ilha de Cabo Frio	Arraial do Cabo, RJ	Área de ocorrência de <i>Megaceryle torquata</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Fregata magnificens</i> . Área de reprodução de <i>Sula leucogaster</i> .	ALVES et al., 2004
Trechos entre a Praia de Itaúna - Saquarema e Praia Grande - Arraial do Cabo, e da Praia Rasa - Armação dos Búzios até a foz do Rio São João, entre a Praia de João Francisco e Barra do Furado - Quissamã)	Saquarema, Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Quissamã. RJ	Registro de 40 espécies de aves marinhas e limícolas para a região centro-norte fluminense.	PETROBRAS, 2013

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Corredor migratório Região Turística dos Lagos Fluminenses	Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, Maricá, São Pedro da Aldeia, Silva Jardim e Saquarema. RJ	Relevante área de concentração de espécies marinhas e limícolas	VALENTE et al. (2011)
Ilhas de Santana, Francês, do Sul, Ilha de Cabo Frio, Cagarras, Palmas, Comprida, Alfavaca, Grande e Jorge Grego	Cabo Frio, Rio de Janeiro, RJ	Áreas de concentração de <i>Sula leucogaster</i>	EFE et al. (2006)
Baía de Guanabara e a Região dos Lagos	Araruama, Saquarema, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Maricá, Niterói, Duque de Caxias, São Gonçalo, Magé, Paquetá. RJ	Importantes áreas de nidificação de aves marinhas	COELHO et al., 1991, VOOREN & BRUSQUE, 1999; BARBIERI, 2010; EFE & BONATTO, 2011; MATTA, 2014
Praia do Hospício - Lagoa de Araruama	Araruama	Ocorrência de <i>Sterna hirundo</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> , <i>Tringa flavipes</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Lagoa de Saquarema	Saquarema	Ocorrência de <i>Sterna hirundo</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Tringa flavipes</i> .	SANTOS & ALVES, 2011
Nilo Peçanha	Maricá	Aves marinhas costeiras não identificadas.	BRANCO, 2004; VOOREN & BRUSQUE, 1999

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Baía de Guanabara (Ilha Cajuí de Dentro; ilhote Tipiti-açu; lajes rochosas no entorno da Ilha D'água; Pedras Cabaceiros de Fora; Ilha Casa de Pedra; Ponte Rio-Niterói)	Magé, Rio de Janeiro, Niterói, RJ	<p>Áreas de concentração de aves marinhas e limícolas associados aos estuários, manguezais e lagoas costeiras. Área de concentração de diversas espécies de trinta-réis (principalmente <i>Sterna hirundinacea</i> e <i>Thalasseus acutiflavus</i> (sin. <i>Sterna eurygnatha</i>).</p> <p>Dentro da Baía, destaca-se a Ilha Cajuí de Dentro, área de concentração de trinta-réis <i>Sterna hirundinacea</i>, <i>Thalasseus maximus</i> (trinta-réis-real) e principalmente <i>T. acutiflavus</i>. Também o ilhote Tipiti-açu é área de concentração de <i>T. acutiflavus</i>, <i>S. hirundinacea</i> e <i>T. maximus</i> e <i>Phalacrocorax brasilianus</i>.</p> <p>As lajes rochosas no entorno da Ilha D'água e as Pedras Cabaceiros de Fora são área de concentração e reprodução trinta-réis (<i>Sterna</i> sp.). Na Ilha Casa de Pedra, há atividade reprodutiva de <i>S. hirundinacea</i> e <i>T. acutiflavus</i>. Concentração e reprodução de <i>S. hirundinacea</i> e <i>S. hirundinacea</i> entre março e outubro, nos pilares da Ponte Rio-Niterói.</p>	VOOREN & BRUSQUE, 1999; ALVES & COUTO, 2004; MACIEL, 1987 apud PETROBRAS/ICF, 2012).
Ilha Rasa	Rio de Janeiro	Área de reprodução de <i>Larus dominicanus</i> .	MATTA, 2014
Ilha Redonda-RJ	Rio de Janeiro	<i>Sula leucogaster</i> . Reprodução de <i>Fregata magnificens</i> e <i>Larus dominicanus</i> .	ALVES et al., 2004a; ANTAS, 1991 apud ALVES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2014
Ilhas Cagarras, Redonda e Rasa		Áreas de ocorrência e concentração de aves marinhas. Grandes populações e colônias reprodutivas de <i>Sula leucogaster</i> e <i>Fregata magnificens</i> . Grupos numerosos do Gaivotão <i>Larus dominicanus</i> com atividade reprodutiva.	ALVES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2014; MMA, 2007; ANTAS, 1991; ALVES, 2004; MATTA, 2014
Ilhas Cagarras	Rio de Janeiro	<i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Ardea cocoi</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Phalacrocorax brasilianus</i> . Reprodução de <i>Larus dominicanus</i> , <i>Fregata magnificens</i> e <i>Sula leucogaster</i> .	ALVES et al., 2004a; ANTAS, 1991 apud ALVES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2014

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Ilhas Tijucas	Rio de Janeiro	<i>Fregata magnificens</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i> , <i>Oceanites oceanicus</i> , <i>Ardea cocoi</i> , <i>Egretta caerulea</i> , <i>Nyctanassa violacea</i> , <i>Theristicus caudatus</i> . Reprodução de <i>Sula leucogaster</i> , <i>Phalacrocorax brasilianus</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Butorides striata</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> .	ALVES et al., 2004
Ilhas Cagarras	Rio de Janeiro, RJ	Área de reprodução do trinta réis <i>Sterna hirundinacea</i>	MMA, 2007
Ilhas, ilhotas, lajes e rochedos existentes no litoral do Rio de Janeiro. Cagarras, Redonda, Alfavaca, Pontuda, Casa de Pedra, Palmas, Comprida, todas na região da Baía de Guanabara, e Ilha Grande, Jorge Gego e Laje Branca, no litoral sul (Angra dos Reis e Paraty)	Rio de Janeiro, Angra dos Reis, Paraty, RJ	Ocorrência e nidificação de <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna maxima</i> , <i>S. eurygnatha</i> , <i>S. hirundinacea</i> . Áreas para pouso, descanso e alimentação.	ALVES et al. (2004)

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral do estado de São Paulo	Entre Ubatuba e Cananéia	Registro de atividade reprodutiva de 12 espécies de aves marinhas e limícolas: <i>Fregata magnificens</i> (tesourão), <i>Sula leucogaster</i> (atobá-pardo), <i>Larus dominicanus</i> (gaivotão), <i>Thalasseus maximus</i> (trinta-réis-real), <i>T. acutiflavus</i> (trinta-réis-de-bando) e <i>Sterna hirundinacea</i> (trinta-réis-de-bico-vermelho), em ilhas; <i>Egretta thula</i> (garça-branca-pequena), <i>Ardea alba</i> (garça-branca-grande), <i>A. cocoi</i> (garça-moura) e <i>Phalacrocorax brasilianus</i> (biguá) em manguezais, e <i>Haematopus palliatus</i> (piru-piru) e <i>Charadrius collaris</i> (batuira-de-coleira) em dunas.	CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PAES, 2008
Ilhas, ilhotas, lajes, rochedos e praias costeiras do estado de São Paulo		Sítios de alimentação, abrigo e reprodução para aves marinhas residentes e migratórias.	CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PINNA, 2005; BARBIERI & PAES, 2008, BARBIERI et al., 2013
Ilha Comprida	Ilha Comprida. SP.	Importante sítio de parada durante a migração de aves migratórias, a maioria delas neárticas, que utilizam a área para pouso, descanso e alimentação. Diversas outras espécies são residentes, como <i>Thalasseus eurynathus</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Fregata magnificens</i> e <i>Sterna hirundinacea</i> .	BARBIERI et al. (2013)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Estuários de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida	Cananéia, Iguape, Ilha Comprida. SP	Área de concentração de avifauna limícola e marinha/costeira, especialmente de <i>Sula leucogaster</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> . e <i>S. hirundinacea</i> . <i>Charadrius collaris</i> (batuíra-de-coleira) é uma espécie residente na Ilha Comprida. Área de reprodução de <i>Thalasseus maximus</i> (trinta-réis-real) (inverno e início da primavera), <i>Thalasseus acutiflavus</i> (trinta-réis-de-bando) e <i>S. hirundinacea</i> (trinta-réis-de-bico-vermelho), entre maio e setembro.	BARBIERI & PINNA, 2007; NUMAO & BARBIERI (2011); BARBIERI & PINNA (2005)
Litoral de Ubatuba, Bertioga, Peruíbe e Iguape	Ubatuba, Bertioga, Peruíbe, Iguape. SP	Áreas de concentração do Trinta-réis-real, <i>T. maximus</i>	DIAS et al., 2012
Litoral Sul de São Paulo. Ilha Comprida e Cananéia	Cananéia, Ilha Comprida. SP	Importante sítio de descanso, alimentação e reprodução de aves marinhas e limícolas tanto migratórias como residentes. Registros inéditos dos Charadriiformes Gaivota-de-cabeça-cinza <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> (migratória limícola) e Trinta-réis-preto <i>Anous minutus</i> . Em águas oceânicas há registros de <i>Thalassarche sp.</i> , <i>Puffinus gravis</i> , <i>Puffinus puffinus</i> , <i>Fulmarus glacioides</i> e <i>Oceanites oceanicus</i> . Das 20 espécies registradas, 16 migrantes do Hemisfério Norte, duas do Hemisfério Sul e duas residentes. Atividade reprodutiva de <i>Phalacrocorax brasilianus</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Athene cunicularia</i> , <i>Thalasseus eurygnathus</i> , <i>T. maximus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> e <i>Charadrius collaris</i> .	BARBIERI et al. (2010); SCHERER et al., (2010); BARBIERI et al. (2013); BARBIERI & PAES (2008); BARBIERI & PINNA (2005); CAMPOS et al. (2004)
Ilha do Bom Abrigo; Ilha do Castilho	Cananéia. SP	Área de concentração e de reprodução da fragata <i>F. magnificens</i> , durante todo o ano (principalmente entre maio e outubro)	BARBIERI (2010)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Ilhas do Litoral Paulista. Ilhas de Queimada Grande, Alcatrazes, Guaraú, Laje de Santos, Castilho, Cabras, Sumitica, Bom Abrigo, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Caranha	Ilhabela, São Sebastião, Santos, Itanhaém, Peruíbe, Cananéia. SP	Áreas de concentração do atobá marrom <i>Sula leucogaster</i> . Pelo menos 20 ilhas/ilhotes são registrados como sítios reprodutivos de pelo menos seis espécies no litoral paulista Na Ilhabela são as ilhas Cagadinha, Prainha, Figueira e Ilhote do Codó. Em São Sebastião as ilhas de Itaçuze, Apra, Alcatrazes, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Ilhote da Caranha. Em Santos, a Laje de Santos. Em Itanhaém, a Ilha Queimada Grande, Redonda, Ilhote das Gaivotas e Laje da Conceição. Em Peruíbe a ilha Guararitama e em Cananéia a Ilha do Castilho.	Efe et al. (2006); CAMPOS et al., 2004
Ilhas Cagadinha, Prainha, Figueira e Ilhote do Codó. Em São Sebastião as ilhas de Itaçuze, Apra, Alcatrazes, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Ilhote da Caranha. Em Santos, a Laje de Santos. Em Itanhaém, a Ilha Queimada Grande, Redonda, Ilhote das Gaivotas e Laje da Conceição. Em Peruíbe a Ilha Guararitama e em Cananéia a Ilha do Castilho. Ilha do Bom Abrigo.	São Sebastião, Santos, Itanhaém, Peruíbe. SP	Registro de sítios reprodutivos de pelo menos seis espécies no litoral paulista. As ilhas de Alcatrazes, Laje de Santos, Queimada, Redonda, Ilhote das Gaivotas, Laje Conceição, Ilha do Bom Abrigo, Gararitama, Castilho, abrigam colônias reprodutivas de <i>Larus dominicanus</i> .	CAMPOS et al., 2004. MATTA (2014)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Arquipélago de Alcatrazes	São Sebastião. SP.	Uma das principais áreas de nidificação de aves marinhas no litoral de São Paulo. Das 82 espécies registradas de avifauna, presença reprodutiva de seis espécies marinhas. Registros de <i>Larus dominicanus</i> , <i>T. maximus</i> , <i>T. acutiflavus</i> , <i>Spheniscus magellanicus</i> , <i>Diomedea epomophora</i> , <i>Thalasarche chlororhynchus</i> , <i>T. melanophrys</i> , <i>Puffinus puffinus</i> , <i>Macronectes giganteus</i> , <i>Puffinus griseus</i> , <i>Oceanites oceanicus</i> , <i>Stercorarius parastiticus</i> e <i>Puffinus gravis</i> no arquipélago. As colônias reprodutivas de tesourões e atobás permanecem em atividade durante todo o ano. <i>Sterna hirundinacea</i> ausente no verão, sendo residente sazonal. Colônias de tesourões são encontradas apenas em duas ilhas, dos Alcatrazes e do Castilho. O atobá-pardo <i>Sula leucogaster</i> nidifica em 11 ilhas do Arquipélago. Os trinta-réis estabelecem suas colônias reprodutivas em 12 ilhas / ilhotes.	MUSCAT et al., (2014) NEVES, 1999 ; BRANCO et al., 2013; CAMPOS et al., 2004; CAMPOS et al., 2004; BARBIERI, 2010.
Laje de Santos	Santos. SP.	Uma das principais áreas de concentração e nidificação de aves marinhas no litoral de São Paulo. Sítio reprodutivo dos trinta-réis <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>T. eurygnathus</i> . Área de ocorrência do pardelão-gigante <i>Macronectes giganteus</i> . Ilhas da Prainha, Apra, Laje de Santos, Castilho e Figueira, são sítios reprodutivos do trinta-réis <i>Thalasseus acutiflavus</i> .	MUSCAT et al., (2014); CAMPOS et al. (2007); EFE & BONATTO (2011)

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral do Paraná (Ilhas Itacolomis, o Arquipélago de Currais e a Ilha da Figueira)	Matinhos, Guaraqueçaba, Pontal do Paraná. PR.	<p>Área de extrema importância para a conservação de aves marinhas no Brasil. Ponto de parada de espécies migratórias, sítio de reprodução e alimentação. As Ilhas Itacolomis, o Arquipélago de Currais e a Ilha da Figueira são áreas de concentração de aves marinhas. Sete espécies marinhas e limícolas reproduzem no Arquipélago dos Currais, Ilha Itacolomis e Ilha da Figueira: <i>Sula leucogaster</i> (atobá-pardo), <i>Fregata magnificens</i> (tesourão), <i>Larus dominicanus</i> (gaivotão), <i>Sterna hirundinacea</i> (trinta-réis-de-bico-vermelho), <i>Thalasseus acutifidus</i> (trinta-réis-boreal), <i>Nycticorax nycticorax</i> (savacu) e <i>Ardea alba</i> (garça-branca-grande).</p> <p><i>S. leucogaster</i> e <i>F. magnificens</i> se reproduzem o ano todo, <i>L. dominicanus</i> e <i>S. hirundinacea</i> de julho a novembro, enquanto <i>N. nycticorax</i> e <i>A. alba</i> se reproduzem durante a primavera. <i>Larus dominicanus</i> atinge o pico reprodutivo em setembro. As ilhas Itacolomis são sítios reprodutivos do trinta-réis <i>Thalasseus acutifidus</i>. O arquipélago dos Currais é um importantes sítio reprodutivo de <i>Larus dominicanus</i>.</p>	KRUL (2004); EFE et al. (2006); MARTINS & DIAS (2003); CARNIEL & KRUL, (2010); EFE & BONATTO (2011); MATTA (2014)
Litoral catarinense	.	<p>Importante destino de aves migratórias, especialmente neárticas (HN), com pelo menos 23 espécies registradas, sendo 20 oriundas do hemisfério norte e três oriundas do hemisfério sul, pertencentes basicamente às famílias Scolopacidae (maçaricos) e Charadriidae (batuínas).</p>	GROSE & CREMER (2015)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Ilhas costeiras do litoral de Santa Catarina (Ilhas Tamboretes, Ilha das Galés, Ilha Deserta, Ilha do Arvoredo, parcel de São Pedro, Ilha do Xavier, Ilhas Moleques do Sul, Ilha das Araras e Ilha dos Lobos)	São Francisco do Sul, Bombinhas, Florianópolis, Laguna, Imbituba. SC.	Locais de relevante importância para reprodução e abrigo da avifauna marinha. <i>Thalassarche melanophris</i> - albatroz-de-sobrancelha; <i>T. chlororhynchos</i> - albatroz-de-nariz-amarelo; <i>Procellaria aequinoctialis</i> - pardela-preta; <i>Puffinus gravis</i> - bobo-grande-de-sobre-branco, <i>Spheniscus magellanicus</i> - pinguim-de-magalhães), <i>Stercorarius</i> sp. – mandriões, <i>Stercorarius parasiticus</i> - mandrião-parasítico. As ilhas Moleques do Sul e Tamboretes são áreas importantes de concentração de <i>Sula leucogaster</i> e <i>Fregata magnificens</i> . As ilhas do Arvoredo, Deserta, Galé e parcel de São Pedro, (REBIO do Arvoredo) são sítio de concentração da avifauna marinha, com registro de pelo menos 32 espécies marinhas e limícolas.	BRANCO (2004); BRANCO et al. (2007, 2013); EFE et al. (2006); VIEIRA et al. (2015)
Ilhas costeiras do estado de Santa Catarina (Ilhas de Tamboretes, Itacolomis, Moleques do Sul e Deserta).	São Francisco do Sul, Bombinhas, Florianópolis, Laguna, Imbituba. SC.	Locais de reprodução de <i>Sula leucogaster</i> (atobá-pardo), <i>Fregata magnificens</i> (tesourão), <i>Larus dominicanus</i> (gaivotão), <i>Sterna hirundinacea</i> (trinta-réis-de-bico-vermelho) e <i>Thalasseus acutiflavus</i> (trinta-réis-de-bando). As Ilhas Moleques-do-Sul são um importante sítio reprodutivo de <i>Sula leucogaster</i> e <i>Fregata magnificens</i> . As Ilhas Tamboretes são áreas de reprodução da fragata <i>F. magnificens</i> , representando o limite sul de ocorrência da espécie. As ilhas Deserta, Moleques do Sul e Cardos, são sítios reprodutivos do trinta-réis <i>Thalasseus acutiflavus</i> e de <i>S. hirundinacea</i> (trinta-réis-de-bico-vermelho). Estas ilhas representam a área de concentração reprodutiva mais meridional de <i>Sula leucogaster</i> . Na Baía da Babitonga e ilhas costeiras próximas, tais como o Arquipélago dos Tamboretes (litoral norte de SC), há atividade reprodutiva de <i>Sula leucogaster</i> . As ilhas Moleques do Sul, Deserta, Itacolomis, Tamboretes e dos Lobos concentram também colônias reprodutivas de <i>Larus dominicanus</i> .	BRANCO (2004), BRANCO et al. (2007; 2013). HOGAN et al. (2010); EFE & BONATTO (2011); FRACASSO et al. (2014). EFE et al. (2006). GROSSE et al. (2011) MATTA, 2014).

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Estuários de Santa Catarina (estuário do Saco da Fazenda - foz do rio Itajaí-açu)	Itajaí - SC	<p>Importantes sítios de concentração de espécies. Das 62 espécies de aves registradas, a maioria são costeiras e limícolas, e várias migrantes do sul. Dentre elas foram registradas, <i>Sula leucogaster</i>, <i>Phalacrocorax brasilianus</i>, <i>Fregata magnificens</i>, <i>Pluvialis dominica</i>, <i>Charadrius semipalmatus</i>, <i>Charadrius collaris</i>, <i>Tringa flavipes</i>, <i>Actitis macularia</i>, <i>Calidris canutus</i>, <i>Calidris alba</i>, <i>Numenius phaeopus</i>, <i>Himantopus himantopus</i>, <i>Larus dominicanus</i>, <i>Larus maculipennis</i>, <i>Sterna hirundinacea</i>, <i>Sterna hirundo</i>, <i>Sterna trudeaui</i>, <i>Sterna superciliaris</i>, <i>Sterna maxima</i>, <i>Sterna eurygnatha</i>, <i>Rynchops niger</i>.</p> <p>O estuário do Saco da Fazenda (foz do rio Itajaí-açu), em Itajaí, é uma importante área de forrageamento e descanso para o gaivotão <i>Larus dominicanus</i>.</p>	BRANCO et al. (2004); EBERT & BRANCO, 2009; EBERT et al., 2014
Baía da Babitonga	Itapoá, São Francisco do Sul, Joinville. SC	<p>Sítio de parada para aves migrantes marinhas e limícolas tanto do norte como do sul. Pelo menos 23 espécies migrantes, sendo 20 neárticas e três austrais. Importante área de concentração de aves marinhas e limícolas. Mais de 20 espécies registradas na área. Conhecida por abrigar o maior manguezal de Santa Catarina. <i>Sula leucogaster</i> (atobá-pardo), <i>Fregata magnificens</i> (tesourão), <i>Larus dominicanus</i> (gaivotão), <i>Thalasseus maximus</i> (trinta-réis-real), <i>T. acutiflavus</i> (trinta-réis-de-bando), <i>Stercorarius</i> sp. (mandrião), <i>Charadrius semipalmatus</i> (migratória neártica), <i>Tringa melanoleuca</i>, <i>T. flavipes</i>, <i>Calidris canutus</i>, <i>Phalacrocorax brasilianus</i> e <i>Rynchops niger</i>. O outono é o período com maior abundância de aves, enquanto o inverno é o de menor abundância. <i>Charadrius semipalmatus</i> é a espécie mais abundante, com bandos registrados de mais de 400 indivíduos na região do Linguado. <i>Larus dominicanus</i> e <i>T. acutiflavus</i> são também dominantes.</p>	CREMER & GROSE (2010), CREMER et al. (2011) e GROSE et al. (2013) GROSE & CREMER (2015)

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Continuação)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral do Rio Grande do Sul	.	Laridae e Sternidae são as famílias com maior riqueza em espécies no litoral do RS. Das 11 espécies registradas destas famílias, <i>predominam as gaivotas Larus dominicanus, Chroicocephalus maculipennis</i> , e os trinta-réis <i>Sterna hirundinacea</i> e <i>S. hirundo</i> . As maiores densidades destas espécies ocorrem no inverno. Dentre as migrantes, são registradas quatro espécies visitantes do sul e 12 visitantes neárticos.	PETERSEN & PETRY (2011)
Segmento costeiro de 120 km, entre os municípios de Balneário Pinhal e Mostardas.	.	Importante área de ocorrência de espécies marinhas no Estado. Pelo menos 53 espécies de aves a partir de 10.009 carcaças identificadas.	SCHERER et al. (2008)
Litoral norte do RS	.	Juntamente com os ciconiformes, os maçaricos e batuíras (Charadriiformes) foram relatados como os táxons dominantes dentre as aves marinhas e limícolas. Registradas 57 espécies: quatro espécies visitantes do sul e 12 visitantes neárticos. As outras espécies são residentes.	COSTA & SANDER (2008).
Litoral norte do RS, entre os municípios de Tramandaí e Palmares do Sul	.	Área de concentração de aves marinhas e limícolas tanto residentes como migratórias. 44 espécies. As famílias mais abundantes foram Scolopacidae, Charadriidae, Laridae e Haematopodidae, representantes da ordem Charadriiformes, presentes na faixa costeira de praias e ecossistemas associados (restinga, dunas, lagunas, banhados).	MULER & BARROS (2013),

(Continua)

Quadro III.5.3-1 (Conclusão)

Área	Município	Animais identificados e atividades realizadas	Referências
Litoral do Rio Grande do Sul (praias, lagoas, lagunas, banhados, marismas, restingas, dunas).	.	Grande variedade de aves marinhas e migrantes. Pelo menos 12 espécies marinhas nas praias gaúchas. grandes grupos (mais de 100 ind.) de <i>M. giganteus</i> . As espécies de aves marinhas relatadas para as praias arenosas do RS são: <i>Spheniscus magellanicus</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> , <i>Macronectes giganteus</i> , <i>Macronectes halli</i> , <i>Fulmarus glacialis</i> , <i>Procellaria aequinoctialis</i> , <i>Puffinus gravis</i> , <i>Puffinus puffinus</i> , <i>Chionis albus</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Stercorarius pomarinus</i> , <i>Stercorarius parasiticus</i> . Na área ocorrem tanto migrantes oriundos do sul do continente. como espécies vindas do hemisfério norte em migração transequatorial no verão.	PETRY et al. (2012) ; NEVES et al.,2006
Plataforma continental brasileira entre Cabo Frio e Chuí	.	Área de inverno de albatrozes e petréis (meses de inverno).	VOOREN & BRUSQUE (1999)

III.5.3.1 – Impactos do óleo

Diversos autores citam as aves como os recursos biológicos mais vulneráveis a derrames de óleo, ou seja, mais suscetíveis a entrarem em contato com o óleo e também mais sensíveis a seus efeitos (IMO, 1997; API, 1985). Os efeitos do óleo sobre as aves marinhas são diversos e relativamente bem documentados, associados tanto ao efeito físico de recobrimento como ao efeito químico resultado da intoxicação principalmente por compostos aromáticos e poliaromáticos, resultando em alterações estruturais e funcionais que podem demorar vários anos para se restabelecer (BALSEIRO et al., 2005).

Em revisão sobre avaliação de impactos do óleo sobre o meio biótico, French-McCay (2009) ressalta o consenso geral de que as aves marinhas contaminadas por petróleo têm uma taxa de sobrevivência muito reduzida, mesmo quando recuperadas e tratadas, diante da grande variedade de impactos gerados pelo óleo, como hipo ou hipertermia, ingestão, perturbações pulmonares, intoxicação, perda da capacidade de voo. Perturbações fisiológicas como a desidratação e a exaustão são citadas dentre as principais causas de mortalidade (BALSEIRO et al., 2005; ALONSO-ALVAREZ et al., 2007). Outros impactos citados são a perda da capacidade de isolamento térmico, predisposição ao desenvolvimento de infecções e outras doenças, dificuldade de locomoção e voo, comprometimento de órgãos como fígado, intestino e glândulas nasais, redução na postura de ovos e insucesso na incubação dos ovos e reprodução (LOPES et al., 2006; API, 2005; USCG, 1999; NOAA, 1992; NOAA, 2016).

Considerando o hábito gregário e colonial nos períodos reprodutivos da grande maioria das espécies, é de se esperar que vazamentos ocorridos nestas épocas resultem em impactos muito maiores do que quando as populações estão dispersas no oceano (NRC, 2003). No que se refere à área com probabilidade de ser atingida por óleo, os meses de inverno são a época de maior suscetibilidade das aves marinhas, uma vez que neste período as espécies migratórias e oceânicas se juntam às espécies costeiras, de ocorrência permanente (VOOREN & BRUSQUE, 1999). Especificamente no

litoral sudeste, um dos mais importantes sítios reprodutivos de aves marinhas na área com probabilidade de toque por óleo, algumas espécies migratórias nidificam apenas entre o outono/inverno, enquanto que outras reproduzem o ano todo. Portanto, assume-se que nos meses de outono/inverno a suscetibilidade do grupo é maior nesta área.

Apesar dos inúmeros estudos sobre os efeitos agudos e crônicos sobre as populações de aves marinhas atingidas por derrames, são poucos os trabalhos que determinam o tempo de recuperação destas populações (NRC, 1994).

Embora seja difícil generalizar sobre os efeitos do derramamento de óleo em aves marinhas, algumas espécies parecem ter resiliência considerável para as perturbações associadas a este tipo de acidente. Na realidade, a variabilidade natural das populações pode ser um fator determinante o qual dificulta o acompanhamento da sua recuperação (resiliência). Variações naturais envolvendo o tamanho das populações de aves marinhas, especialmente nas altas latitudes, podem ocorrer, associadas a falhas reprodutivas esporádicas ou mortalidade localizada associada às variações no fornecimento de alimentos ou tempestades severas (HARRIS & WANLESS, 1991; WOOLLER et al., 1992). Por outro lado, devido à alta expectativa de vida do grupo, a perda de oportunidades de reprodução de um ou vários anos, tende a ter um efeito relativamente pequeno em longo prazo. Considerando que as populações de aves marinhas estão distribuídas em extensas áreas oceânicas e costeiras, os efeitos dos acidentes envolvendo vazamento de óleo podem ser relativamente localizados e rapidamente dissipados (WIENS, 1996).

As características ecológicas intrínsecas das aves costeiras e oceânicas refletem em diferenças nos tempos de recuperação. As espécies costeiras, com maiores taxas reprodutivas, crescimento rápido e maior número de prole, por serem mais resilientes, podem se recuperar mais rapidamente, em comparação com as espécies oceânicas, com menores taxas reprodutivas, crescimento mais lento e menor número de prole (BALSEIRO et al., 2005; SCHREIBER et al., 2002; WEIMERSKIRCH, 2002; LOPES et al., 2006). Essas diferenças relevantes indicam que idealmente as aves marinhas costeiras e

oceânicas sejam tratadas de forma separada ao se avaliar os efeitos e consequências de eventuais impactos do óleo.

Levando-se em conta os aspectos relativos aos impactos e sensibilidade ambiental, as aves marinhas, tanto costeiras como oceânicas, são consideradas como de **alta sensibilidade** na área suscetível.

Quanto às probabilidades de toque, considerando todas as ilhas costeiras do litoral sul/sudeste brasileiro, as regiões suscetíveis para este grupo envolvem 52 municípios, entre Macaé, RJ e Torres, RS. As probabilidades de toque e as classificações de vulnerabilidade para estes locais estão apresentadas no **Anexo II** deste documento.

Apesar da área suscetível costeira e nerítica ser extensa, as probabilidades de toque são bastante reduzidas, grande parte delas abaixo de 10%. As maiores probabilidades para o primeiro semestre foram observadas em Arraial do Cabo e Saquarema (RJ), com 29,3 e 29,4%, respectivamente, de probabilidade de toque. Para o segundo semestre, destaca-se Ilhabela (SP), com 21,3%, Peruíbe (SP), com 21,4% e Florianópolis, com 28,7% de probabilidade de toque. Desta maneira, a **probabilidade de toque é baixa** (menor que 30%) em todos os locais, correspondendo a uma classificação de **média vulnerabilidade**.

III.5.4 – Peixes

A área suscetível, envolvendo a região Sudeste/sul, é a mais produtiva do território brasileiro, sendo responsável por mais de 50% da produção comercial pesqueira do país (EKAN & KNOPPERS, 1999 apud KNOPPERS et al., 2002).

O Diagnóstico do Meio Biótico mostrou que na Bacia de Santos se concentra uma fauna ictífica extremamente diversa. Na Bacia de Campos, parcialmente inserida na área suscetível, o Projeto de Caracterização Ambiental Regional da Bacia de Campos (PCR-BC) (Petrobras, 2013) registrou um total de 474 espécies (entre marinhas e continentais, presentes nos ambientes costeiros). A fauna de peixes demersais registrada PCR-BC (Petrobras, 2013), parcialmente inserida na área suscetível, inclui pelo menos

219 táxons. O grupo de espécies pelágicas é também bastante diverso na Bacia de Campos. Atuns e bonitos (Scombridae), xaréus, xereletes e olho-de-boi (Carangidae), sardinhas (Clupeidae) e as anchovas (Engraulidae), além de pelo menos 71 espécies de elasmobrânquios, compõem a ictiofauna pelágica da Bacia de Campos (BIZERRIL & COSTA, 2001).

Na Bacia de Santos, o Atlas de Sensibilidade Ambiental da Bacia de Santos (MMA, 2007) cobrindo a região entre Cabo Frio, RJ e Laguna, SC, elenca 722 espécies de peixes marinhos, entre demersais e pelágicas, sendo que a região de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação dos Búzios é considerada como relevante para o grupo em termos de biomassa e biodiversidade.

Em um dos estudos mais completos realizados para o litoral do estado do Rio de Janeiro, Bizerril e Costa (2001) registraram 622 espécies de peixes associados aos diferentes ambientes marinhos, costeiros e estuarinos existentes. Este estudo destaca a região de Cabo Frio, Macaé e das Ilhas Maricás (inseridas na área suscetível), com elevada riqueza ictífica na costa do Rio de Janeiro (BIZERRIL & COSTA, 2001).

O Rio de Janeiro tem relevante produção pesqueira registrada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, com os maiores desembarques do sudeste (MPA, 2011). Quanto à produtividade pesqueira, a importância da região entre Cabo Frio (Região dos Lagos) e Costa Verde (que incluir Angra dos Reis e Paraty) foi destacada por MMA, (2011) e FIPERJ (2014), onde são relatadas pelo menos 208 espécies compondo os recursos pesqueiros marinhos explorados no Estado. Destaque também para Angra dos Reis, Paraty e Niterói/Baía de Guanabara e Baía da Ilha Grande (FIPERJ, 2014; JABLONSKI et al., 2002).

A elevada biodiversidade ictífica do litoral de São Paulo também representa importante parcela de recursos pesqueiros do litoral sudeste/sul.

No litoral norte de São Paulo, em Ubatuba, Rossi-Wongtschowski & Paes (1993) registraram uma elevada biodiversidade, com 111 espécies distribuídas entre 10 e 100 m. Neste estudo, Scaenidae (13 espécies), Bothidae (8 espécies) e Rajidae (4 espécies) foram as famílias mais diversificadas em

número de espécies. A elevada biodiversidade ictiica do litoral norte paulista já havia sido registrada em diversos estudos, como o de Nonato et al. (1983), onde foram registradas 97 espécies ao largo de Ubatuba.

As áreas que se destacam em produtividade pesqueira no litoral de São Paulo são Santos/Guarujá, Ubatuba e Cananéia (PMAP, 2015).

Apesar de ter a menor linha de costa entre os Estados da área suscetível, o litoral do Paraná também sustenta uma relevante biodiversidade ictiica, especialmente associada às extensas áreas estuarinas e baías costeiras. Apenas nas águas associadas às planícies de maré das Baías de Paranaguá e de Laranjeiras, Spach (2004) registrou 52 espécies de peixes, com predomínio de Carangidae, Engraulidae e Gerreidae, Atherinopsidae e Tetraodontidae.

Na região da Ilha do Mel (Baía de Paranaguá), a pesca artesanal tem registro de 63 espécies exploradas localmente (FUZZETI, 2007).

Em um estudo mais amplo, envolvendo a ictiofauna de substratos consolidados do Paraná, Hackradt & Hackradt (2009) reconheceram 102 espécies de peixes recifais na Ilha da Figueira, Arquipélago de Currais, Ilhas Itacolomis, Recifes Artificiais Marinhos (RAM), e em naufrágios artificiais ao largo do litoral paranaense.

O litoral recortado de SC, com a presença de grande quantidade de ilhas, costões rochosos, regiões estuarinas, propicia o desenvolvimento de uma ictiofauna diversificada no Estado. Apenas a ictiofauna associada aos costões pode chegar a várias dezenas de espécies. Estudando a ictiofauna dos costões rochosos da Rebio do Arvoredo, Hostin-Silva et al., 2005 registraram 157 espécies.

No litoral do RS, merecem destaque quanto à riqueza ictiica os estuários e lagunas, como a Lagoa dos Patos, importante área de concentração da ictiofauna no Estado.

III.5.4.1 – Impactos do óleo

Os peixes, por sua mobilidade e capacidade de evitar o contato direto com o óleo, são menos sensíveis do que outros grupos do nécton (IPIECA, 1991; NOAA, 2015). No entanto, peixes de águas rasas, especialmente os bentônicos

e demersais associados a fundos rochosos e recifes coralinos são mais sensíveis do que as espécies pelágicas oceânicas, muitas vezes protegidas pela coluna d'água. Nestas situações, têm maior risco de contato com as frações hidrossolúveis do poluente ou através da ingestão de hidrocarbonetos. Em se tratando de águas rasas, os peixes neríticos e costeiros podem também ser afetados pelo contato físico com o óleo intemperizado, que pode atingir a coluna d'água e o fundo. Dentre os efeitos relatados em peixes, em contato com o óleo, estão alterações comportamentais, desorientação, perturbações olfativas e oculares, o que pode prejudicar sua habilidade de captura de presas ou fuga de predadores. Além disso, os peixes podem bioacumular hidrocarbonetos através da ingestão de alimento contaminado (LOPES et al., 2006).

Outros impactos relatados são mortalidade de ovos e larvas, redução na oferta de presas e consequente redução da taxa de crescimento, danos em órgãos internos como fígado, alterações metabólicas e nas taxas de batimento cardíaco e respiração, danos nas nadadeiras e redução no sucesso reprodutivo (US FISH & WILDLIFE SERVICE, 2010).

Em recente estudo sobre os efeitos do óleo em peixes, após o acidente com a plataforma *Deep Water Horizon*, Incardona et al. (2014), constataram efeitos de cardiotoxicidade do óleo em embriões de peixes, em concentrações muito baixas (1–15 µg/L total PAH). Efeitos negativos do óleo sobre os embriões de peixes também foram relatados por Peterson et al. (2003). Os autores avaliam que estes efeitos podem ameaçar efetivamente o equilíbrio das populações adultas.

Considerando o grupo como um todo, observa-se que a recuperação das populações afetadas por óleo depende do *input* de larvas do ictioplâncton. De modo geral, podemos definir os peixes marinhos como um grupo de rápido crescimento, grande quantidade de prole (ovos e larvas) e elevadas taxas reprodutivas (tipicamente r estrategistas), e portanto, de elevada resiliência. Exceção é o grupo dos peixes cartilaginosos (tubarões, raias), que têm menores taxas reprodutivas, com espécies inclusive vivíparas e ovovivíparas, de crescimento lento. Dessa forma, ao se considerar tanto a ampla distribuição

dos peixes na coluna d'água e nos ambientes costeiros, bem como os impactos do óleo, relatados para o grupo, os peixes podem ser considerados de **média sensibilidade**.

Este grupo de organismos ocorre em toda a área potencialmente atingida observada na Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar, com probabilidade de presença de óleo entre 0 e 100%. Com isto, conservadoramente é possível avaliar a **vulnerabilidade** ambiental dos recursos pesqueiros como sendo **alta**.











III.6 – ECOSSISTEMAS COSTEIROS

Todo o litoral da área atingida pode ser classificado de acordo com sua sensibilidade ao óleo, ou conforme classificação do MMA (2004), em índices de sensibilidade do litoral (ISL). Segundo MMA (2004), a classificação da sensibilidade ambiental da costa a derramamentos de óleo é baseada no conhecimento das características geomorfológicas das áreas do litoral, considerando os seguintes fatores:

- Grau de exposição de energia de ondas e marés
- Declividade do litoral
- Tipo de substrato

A classificação do MMA (2004) estabelece o seguinte índice de sensibilidade (ISL) para os ecossistemas costeiros e marinhos (**Quadro III.6-1**):

Quadro III.6-1 – Índice de Sensibilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos.

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

Fonte: MMA (2004).

Considerando as premissas adotadas para a modelagem de óleo e as probabilidades de toque de óleo na costa, destacadas no **item II** deste anexo, os ecossistemas costeiros presentes na área suscetível, considerados nesta análise de vulnerabilidade são:

- Praias arenosas
- Costões rochosos
- Planícies de maré e baixios lamosos
- Manguezais

- Marismas

Para cada ecossistema é apresentada uma breve descrição sobre a sua relevância ecológica e justificativa para o grau de sensibilidade adotado. Na sequência foi elaborada uma síntese de informações da literatura técnica quanto aos efeitos do óleo sobre estes ecossistemas e a classificação da vulnerabilidade do ecossistema identificada pelo cruzamento da sensibilidade e a probabilidade de toque de óleo identificado na modelagem. As probabilidades de toque em cada um dos ambientes identificados por ecossistema, por município, e a classificação de vulnerabilidade nestes locais está detalhada no **Anexo II** deste documento.

Para os cálculos de vulnerabilidade, a presença dos ecossistemas costeiros na área com probabilidade de toque de óleo foi verificada a partir dos dados do Projeto de Proteção e Limpeza de Costa (PPLC) através dos *shapes* de ISL e fichas da Base PPLC (IBAMA/IBP, 2013). Como a base PPLC apresenta informações dos ISL, mas não de suas subdivisões (necessárias para a separação entre os ecossistemas), foram realizados os procedimentos descritos a seguir.

A partir do shape da base PPLC foram identificadas as classes de ISL (1, 2, 3, etc.), e para identificar as subclasses dos ISL (1A, 1B, 1C, 2A, 2B etc.) foram consultadas as fichas estratégicas das localidades do PPLC, tabelas de atributos do shape de localizações PPLC e bibliografia. A seguir, estão listados os procedimentos realizados para a identificação de cada um dos ecossistemas costeiros, para as determinações da probabilidade de toque e classificação da vulnerabilidade:

- Praias arenosas: ISLs 3a, 4a,b,c e 5a (fonte PPLC).
- Costões rochosos: ISLs 1a, 2a,b, 6c,e, 8a,b,d (fonte PPLC).
- Manguezais e Marismas – ISL 10, sendo: Manguezais – ISL 10e - entre norte de RJ e Laguna (SC) (fonte PPLC); Marismas - ISL 10d - entre Laguna (SC) e sul do RS (fonte PPLC), mais os locais de marismas ao norte de Laguna (SC) provenientes de referência e do MMA (Cartas SAO Bacia de Santos).

- Planícies de maré, baixios lodosos e terraços de baixa mar: ISLs 7a,b e 9a,b (fonte PPLC).
- Para o ecossistema praias arenosas: não foram identificados os subISLs 3b, 3c e 3d na região. Portanto todos os ISLs 3 da base do PPLC correspondem as praias. O mesmo para o ISL 4 (todos os subISLs do ISL 4 correspondem a praias). Para o ISL 5, somente um local na costa apresenta o ISL 5b (Praia da Foca em Armação dos Búzios). Portanto todos os locais com ISL 5, com exceção deste local destacado para o ISL 5b, representam praias. Resumo para praias: locais de ISL 3, 4 e 5 (com exceção da Praia da Foca em Armação dos Búzios) do shape do PPLC.
- Para o ecossistema costões rochosos: Não foram identificados subISLs 1b e 1c na região. Portanto todos os ISLs 1 da base do PPLC correspondem aos costões rochosos (1a). O mesmo para o ISL 2 (todos os subISLs do ISL 2 correspondem a costões). Para o ISL 6 não foram identificados na região os subISLs a, b, d, e. Portanto todos os ISLs 6 da região são representativos do ecossistema costões rochosos (6c). Para o ISL 8, não foram identificadas na região locais com subISL 8c. Portanto todos os ISLs 8 da região são classificados como costões rochosos (ISLs 8a,b,d). Resumo para costões rochosos: locais com ISL 1, 2, 6 e 8 do shape do PPLC.
- Para o ecossistema manguezais: foram verificados nos shapes de localidades_praias (colunas ecossistemas, fisionomias e ISL) e bibliografia todos os locais que tem a presença de manguezais. Nestes locais o ISL 10 foi selecionado e compõe o shape de manguezais - limite sul para Laguna (SC) de acordo com a bibliografia.
- Para o ecossistema marismas: Ao sul de Laguna (SC) foram considerados os ISLs 10 que de acordo com a literatura mostram a presença de marismas. O mesmo para o norte de Laguna, que ainda tem suporte das cartas SAO da Bacia de Santos.
- Para o ecossistema Planícies de maré, baixios lodosos e terraços de baixa mar: todos o ISL 7 representa este ecossistema. Não foram

identificados na região o subISL 9c, portanto todos os locais com ISL 9 fazem parte deste ecossistema. Resumo para Planícies de maré, baixios lodosos e terraços de baixa mar: locais com ISL 7 e 9 do shape do PPLC.

III.6.1 – Praias arenosas

Na Bacia de Campos, entre Campos de Goytacazes e Arraial do Cabo, setor inserido na área suscetível, ocorrem cerca de 90 praias, ainda sob a influência da ampla planície do Rio Paraíba do Sul, com extensas cristas de praia a ela associada. A praia defronte a toda a planície costeira é praticamente contínua, apenas interrompida ao norte pela foz do Rio Paraíba do Sul (fora da área suscetível) ou por barras de pequenos canais fluviais ou lagunas, geralmente bloqueadas pelo cordão litorâneo (PETROBRAS, 2013). A partir de Macaé, PETROBRAS (2013) destaca a ocorrência de terraços marinhos e dunas frontais configurando extensas praias em Rio das Ostras, Barra de São João, Armação dos Búzios, praias de Tucuns, Però e pelo arco praial Cabo Frio – Arraial do Cabo. PETROBRAS (2013) descreve que, na região entre Cabo Frio e Ponta Negra, as praias oceânicas são longas e quase retilíneas, interrompidas por promontórios rochosos, extensões das serras que compartimentam as diferentes bacias hidrográficas. A granulometria das praias se torna cada vez mais fina em direção à Arraial do Cabo, o que favorece o desenvolvimento de campos de dunas. Na retroárea destas praias e extensos cordões arenosos ocorrem relevantes formações de restinga, o que eleva a relevância ecológica destes segmentos arenosos.

Na Bacia de Santos, a partir de Arraial do Cabo, até o município de Paraty, são registradas pelo menos 323 praias, além de dezenas de faixas de areia menos conspícuas e sem nome, pontilhadas entre os costões rochosos e nas ilhas costeiras. Este setor da costa sul fluminense tem praias com as mais diferentes geomorfologias, mas diante da presença das baías e enseadas, predominam as praias abrigadas e de sedimentos mais finos, associados à condição deposicional destas regiões (PPLC, 2013; GHERARDI & CABRAL,

2007; PRAIAS 360o, 2015). Dos 12 municípios existentes entre Arraial do Cabo e a divisa com São Paulo, destacam-se Niterói (23), Rio de Janeiro (33), Itacuruçá (41), Angra dos Reis (incluindo Ilha Grande e Ilha da Gipoia) (73) e Paraty (88), como os municípios com maior número e variedade de praias.

De acordo com o Atlas de Sensibilidade da Bacia de Santos, ao todo, São Paulo comporta 426,7 km de costa arenosa formada por um total de 292 praias (GHERARD & CABRAL, 2007; BRITO et al., 2014). No litoral norte, a serra do Mar aproxima-se do oceano, resultando em uma linha de costa bastante recortada, com planícies costeiras e praias curtas (com algumas exceções) intercaladas por costões rochosos. O Litoral Norte paulista abrange 184 praias ocupando uma faixa de areia de cerca de 128 km lineares.

Na Baixada Santista, 160,9 km de segmentos arenosos constituem 82 praias. No litoral sul, 137,4 km estão distribuídos em 26 praias. As praias da Ilha de São Vicente são dissipativas, planas e compostas de areia fina a muito fina. (GHERARD & CABRAL, 2007).

A Baixada Santista formada por nove municípios (Bertioga, Santos, Guarujá, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe) está representada por 82 praias, distribuídas ao longo de 161 km lineares de costa (BRITO et al., 2014). Nesta área são frequentes as praias dissipativas extensas, planas e retilíneas, compostas por areias finas associadas a baixas declividades.

Em sua caracterização da linha de costa paranaense, Bigarella (2001) registra a existência de 90 km de praias, pontualmente interrompidas por costões rochosos e pelas baías estuarinas de Paranaguá e Guaratuba. Nesta costa ocorrem extensas praias, como a praia de Superagui, ao norte, com cerca de 36 km de extensão, a praia de Leste, no centro com cerca de 30 km, a praia do Sul, com 12 km. Além dessas, o autor indica que várias praias menores também ocorrem em Guaratuba, nas ilhas costeiras como Ilha do Mel, entre outras.

A costa de Santa Catarina, especialmente entre Itajaí, Joinville, Camboriu, Florianópolis, Barra Velha e Garopaba, é caracterizada pela presença de rochas cristalinas associadas à planície costeira. Isso faz com que esse

segmento de costa seja pontuado por diversas praias segmentadas e intercaladas com pontões rochosos. Entre o Cabo de Santa Marta e Florianópolis, a costa da Bacia de Pelotas ainda está sob influência dos maciços rochosos da Serra do Mar em pontais rochosos configurando um litoral recortado com praias de enseadas e pontais rochosos de rochas cristalinas.

A planície costeira da Bacia de Pelotas, ao sul de Florianópolis, contempla cerca de 640 km de costa aberta arenosa, do tipo barreira-laguna, dominada por ondas, num regime de micro marés, com sedimentos praias, eólicos e lacustres ocupando a faixa entre Torres e Chuí (NICOLODI, 2002).

O trecho entre Garopaba e Torres apresente grandes extensões de praias associadas a lagunas e dunas. Ao sul de Laguna, já predominam extensos fragmentos de praias arenosas, até a divisa com o RS. Estas praias são relativamente mais expostas à ação das ondas, já que as enseadas e baías deixam de ocorrer. Já ao sul de Torres, a fisiografia contínua desta costa resulta em extensas faixas arenosas, com apenas quatro saídas para o mar (Rio Mampituba no limite Norte do RS; a Laguna de Tramandaí responsável por toda a drenagem do Litoral Norte; a Barra do Rio Grande para a Laguna dos Patos, no Litoral Sul RS; e o Arroio Chuí no limite Sul RS) (PPLC, 2016; SANTOS & GRIEP, 2007). O extenso gradiente de complexidade ecológica das praias nesta ampla área suscetível sustenta uma consequente diferença na sensibilidade dos diferentes tipos de praias a vazamentos de óleo. Essas tipologias praias recebem diferentes categorizações de sensibilidade, nos ISL – Índices de Sensibilidade do Litoral ao óleo (MMA, 2004).

As praias abrigadas são consideradas como mais sensíveis do que as batidas pelas ondas devido aos seguintes motivos (LOPES et al., 2006):

- Maior número de espécies
- Maior biomassa
- Maior complexidade trófica
- Maior tempo de permanência do óleo
- Maior tempo necessário para sua recuperação (menor resiliência)

III.6.1.1 – Efeitos do óleo

Considerando a elevada capacidade de limpeza natural gerada pelas ondas, o óleo tende a permanecer por poucas semanas nas praias de alta energia, enquanto que em praias abrigadas e terraços lamosos o óleo pode permanecer por vários anos, em situações envolvendo praias de baixa energia, deposicionais, e produtos de maior persistência (API, 1985; CAIRNS et al., 1984; IPIECA, 2000; STROH, 2011). Assim, nestas praias expostas esperam-se tempos de recuperação bastante reduzidos em relação às praias abrigadas (LOPES et al., 2006; PETROBRAS, 2014).

Os impactos do contato direto com o óleo nas praias podem ser severos (MICHEL & HAYES, 1992; SCHOLZ et al., 1992), resultantes tanto do recobrimento físico como do efeito químico. Lopes et al. (2006) destacam que em termos gerais, os impactos esperados em praias de areia são os mesmos para estes ambientes deposicionais (planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar) como alteração no equilíbrio trófico, desaparecimento de espécies-chave e espécies fundadoras, redução da biodiversidade e efeitos subletais na fisiologia e comportamento das espécies, impactos associados aos efeitos do recobrimento e da intoxicação. Em praias abrigadas, estes efeitos podem perdurar por vários anos, como consequência da maior permanência do óleo.

As praias de areia com ocorrência na área potencialmente tocada por óleo do presente estudo estão categorizadas nos ISLs 3, 4 e 5A, portanto de **sensibilidade baixa a média (Quadro III.6-1)**. Considerando que o ISL 5A (praias mistas de cascalho, conchas e fragmentos de corais) é raro, neste estudo a **sensibilidade** de ecossistema praias é considerada como **baixa**, de acordo com os critérios adotados em MMA (2007).

No presente estudo, a costa potencialmente afetada indicada na modelagem do pior caso, tem seu limite norte no município de Campos de Goytacazes (RJ), chegando até Rio Grande (RS). As probabilidades de toque nas praias destes municípios bem como a classificação de vulnerabilidade, estão disponíveis no **Anexo II** deste documento.

As probabilidades de toque em praias na área suscetível variaram entre 1% e 29,4% no primeiro semestre e entre 1% e 25,8% no segundo semestre. Na grande maioria dos municípios afetados, as probabilidades de toque são abaixo dos 10%, portanto, bastante reduzidas. O município com a maior chance de toque do óleo em praias é Saquarema no primeiro semestre e Florianópolis no segundo semestre. Dessa maneira, todas as probabilidades são baixas (menores que 30%). Portanto a **vulnerabilidade** deste ecossistema é **baixa**.

III.6.2 – Costões rochosos

Costões rochosos são afloramentos de rochas cristalinas na linha do mar, sujeitos à ação das ondas, correntes e ventos, podendo apresentar diferentes configurações como falésias, matacões e costões amplos e contínuos. Integrantes da zona costeira entremarés, os costões rochosos são ambientes de transição, permanentemente sujeitos a alterações do nível do mar (MILANELLI, 2003).

No Brasil, a maior concentração dos costões rochosos ocorre na Região Sudeste (MMA, 2010). Os costões rochosos, presentes ao longo de toda a costa suscetível, estão registrados nos mapas de vulnerabilidade do presente estudo (**Anexo I**). Ao se observar a faixa costeira potencialmente afetada registrada nos mapas de vulnerabilidade, observa-se no trecho como um todo a clara predominância de costa rochosa em todo o litoral Sudeste, até o sul de Santa Catarina. No RS, este ecossistema já é pouco frequente, com predomínio de extensas praias, cordões arenosos e dunas.

Na área suscetível, destaca-se o estado de São Paulo, que acolhe a segunda maior área brasileira deste ecossistema, com 37.967 ha, e RJ, com 20.424 ha. O Paraná e Santa Catarina já possuem áreas de costões bem inferiores (279 ha e 261 ha respectivamente). Os costões rochosos estão, portanto presentes de forma abundante nas Bacias de Campos e Santos (GHERARDI & CABRAL, 2007; MMA, 2010), o que destaca a relevância deste ecossistema na região, não apenas pela sua frequência, mas também como

um importante nicho de biodiversidade, contribuindo para o equilíbrio trófico costeiro e que interage com diversos outros ambientes.

Na área suscetível, os costões rochosos ocorrem nos recortes das baías e enseadas e também nas numerosas ilhas e ilhotas separadas por praias arenosas e desembocaduras de rios. No entanto, observa-se na linha de costa que os costões ocorrem de forma relativamente concentrada em alguns segmentos da costa, especialmente entre Búzios e Arraial do Cabo, Baía da Ilha Grande e Paraty (RJ), Litoral Norte de São Paulo e Ilha de Santa Catarina. A variedade de fisiografias existentes na Bacia de Santos, com costões abrigados e expostos, com diferentes declividades, favorece a ocorrência de grande biodiversidade associada a estes ambientes.

III.6.2.1 – Efeitos do óleo

A sensibilidade dos costões a vazamentos de óleo é variável e está fundamentalmente associada com sua declividade, hidrodinamismo e heterogeneidade física, fatores estes que determinam sua composição biológica, intensidade do impacto e tempo de recuperação (MILANELLI, 2003; LOPES et al., 2006). As duas vias principais nas quais o óleo causa impactos na biota dos costões são o efeito físico resultante do recobrimento e o efeito químico, associado à toxicidade dos compostos presentes (ITOPF, 2011; API, 1985; USCG, 1999).

Em costões com elevado hidrodinamismo a dispersão do óleo tende a ser mais eficiente, minimizando seus efeitos. A limpeza natural gerada pelas ondas pode ser bastante efetiva, protegendo os organismos dos efeitos danosos do recobrimento físico. Por outro lado, em costões abrigados, o óleo pode permanecer por muito tempo, ampliando os seus efeitos e retardando a recuperação da comunidade atingida (LOPES et al., 2006; API, 1985; GUNDLACH et al., 1978). Este aspecto é tão importante para os costões rochosos que é considerado um dos critérios que estabelecem o grau de vulnerabilidade dos mesmos (e também dos outros ambientes costeiros) a impacto por óleo (NOAA, 1997; MMA, 2004). A diferença entre costões batidos e abrigados, no que diz respeito à dimensão do impacto e tempo de

recuperação, definiram classificações bastante distintas no ISL - Índice de Sensibilidade dos ecossistemas costeiros ao óleo, adotado no Brasil, colocando os costões abrigados entre os mais sensíveis, próximos a manguezais e marismas (ISL 8) e os costões batidos como pouco sensíveis (ISL 2).

Os substratos consolidados formados por costões rochosos, na região de interesse compõem os ISLs 1, 2, e 8, conforme MMA (2004).

O entendimento de que os ambientes costeiros abrigados são mais sensíveis e têm menor resiliência que os expostos é defendido por muitos autores (ITOPF, 2011; NOAA, 1997; OWENS, 1977; GUNDLACH & HAYES, 1978; RPI, 1984; API, 1985, MMA 2004). Apesar de diferenças nas abordagens, os ambientes abrigados, com menor energia hidrodinâmica, são sempre considerados mais sensíveis do que os expostos (maior energia hidrodinâmica), especialmente devido à maior sensibilidade da biota, à maior persistência do óleo no ambiente e à dificuldade de limpeza sem causar danos adicionais à comunidade (MILANELLI, 1994; DEVIDS et al., 2007; LOPES et al., 2006).

Assim, de forma conservativa, considerando que grande parte dos costões rochosos presentes na área suscetível ocorre em áreas abrigadas (ISL 8), os mesmos foram considerados como de **média sensibilidade** na presente análise de vulnerabilidade, de acordo com os critérios de MMA (2007).

Para determinar a ocorrência de costões rochosos neste estudo, foram analisados os shapes do PPLC e do MMA (2007). Não foram identificados subISLs 1b e 1c na região, portanto todos os ISLs 1 da base do PPLC correspondem aos costões rochosos (1A). O mesmo para o ISL 2 (todos os subISLs do ISL 2 correspondem a costões). Para o ISL 6 não foram identificados na região os subISLs a, b, d, e. Portanto todos os ISLs 6 da região são representativos do ecossistema costões rochosos (6c). Para o ISL 8, não foram identificadas na região locais com subISL 8c. Portanto todos os ISLs 8 da região são classificados como costões rochosos (ISLs 8a,b,d). Resumo para costões rochosos: locais com ISL 1, 2, 6 e 8 do shape do PPLC;

A probabilidade de toque nos costões dos municípios da área potencialmente atingida, bem como a classificação de vulnerabilidade nestes locais está apresentada no **Anexo II** deste documento. Ao todo, 64 municípios têm probabilidades de toque em costões rochosos na área suscetível, entre Campos de Goytacazes (RJ) e São José do Norte (RS). Todos os locais com probabilidade de toque tiveram valores inferiores a 30%, que corresponde a **baixa probabilidade**. As maiores probabilidades foram de 29,4% no primeiro semestre em Saquarema e de 28,7% no segundo semestre em Florianópolis, que denota para todos os locais **média vulnerabilidade**.

III.6.3 – Manguezais

Os manguezais são considerados um ecossistema-chave na zona costeira e marinha, por sustentarem uma variada e complexa comunidade biótica que habita esse ecossistema em, pelo menos, uma fase da vida. São considerados, portanto, berçários e celeiros naturais para a biodiversidade marinha, atuando no equilíbrio de outros ecossistemas costeiros (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999; KATHIRESAN et al., 2001). São importantes como fonte de exportação de matéria orgânica para cadeias alimentares na região nerítica, contribuindo para a produção pesqueira (IPIECA, 1993). Além disso, o bosque de mangue sustenta uma grande diversidade de espécies, associadas, tanto permanentes como esporádicas e visitantes. Os invertebrados bentônicos associados ao sedimento e às raízes representam elevada biodiversidade e biomassa. Além disso, uma grande variedade de peixes é encontrada nos manguezais, onde muitas espécies neríticas passam pelo menos uma fase da vida. Pequenos cetáceos (golfinhos) e quelônios ocorrem também nos manguezais, bem como uma grande variedade de aves limícolas e costeiras, onde buscam alimento e abrigo. Os manguezais são, portanto, ecossistemas de grande importância socioeconômica, como fonte de diversos bens e serviços (KATHIRESAN et al., 1991; DUKE, 1997; SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

Sozinha, a Bacia de Santos possui ao todo 83.878 ha de manguezais distribuídos nos quatro estados, sendo Paraná e São Paulo os que mais se sobressaem, com as maiores áreas (MMA, 2010).

Quanto às maiores áreas de manguezais existentes na área suscetível, destacam-se (DIEGUES, 2002 apud MMA, 2010; SOARES et al., 2013):

- Baía de Guanabara, RJ
- Baixada Santista, SP
- Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia, SP
- Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), PR

A Baía de Guanabara tem uma das maiores áreas de manguezais do Rio de Janeiro, atualmente estimada em 80 km² (BERNINI et al., 2012; AMADOR, 1992, 1996; SOARES et al., 2003).

A Baixada Santista é a unidade do litoral paulista que concentra a maior área de manguezal, localizada principalmente em Santos e Bertioga, ocupando cerca de 71 km² (SCHMIEGELOW & GIANESELLA, 2014). A planície costeira da Baixada Santista suporta esta extensa área coberta por manguezais, envolvendo os municípios de Santos, São Vicente, Bertioga, Cubatão, Guarujá, Praia Grande, com núcleos isolados também em Mongaguá e Itanhaém.

Os manguezais do sistema Iguape-Cananéia compõem um mosaico estrutural envolvendo uma área total de 14.591 ha. ainda em bom estado de conservação.

Integrando as áreas de manguezal mapeadas por Krug et al. (2007), envolvendo os municípios Antonina, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e Pontal do Paraná, que compõem o CEP, chega-se a um total de 169,12 km² atualmente ocupados pelo ecossistema. Noernberg et al., 2004 (apud KRUG et al., 2007) observam por sua vez a existência de 286,6 km² de área de manguezais e marismas no CEP.

Os manguezais da Baía de Guaratuba/PR, também representam um importante área, compondo juntamente com o CEP os 310 km² de manguezais do estado do Paraná (<http://goo.gl/kOm4pa>).

Em Santa Catarina, a Baía da Babitonga, com 60 Km² de florestas de mangue, possuem os maiores manguezais do estado de Santa Catarina (CUNHA et al., 2005; MAZZER & GONÇALVES, 2011; Silva (2001).

Os manguezais da região de Penha, Itajaí e Camboriú têm sua ocorrência limitada à desembocadura de pequenos rios, como Lagoa do Furado (Penha), Itajaí-Açu (Itajaí), Ribeirão do Cassino (Itajaí) e Camboriú (Balneário Camboriú). O manguezal do Rio Camboriú ocorre associado às ilhas fluviais e margens e ao longo do rio de forma contínua até as proximidades do Parque Ecológico. Na foz do rio ocorre a formação de pequenas ilhotas de mangue com domínio de *Avicennia schaueriana* (TOGNELLA & OLIVEIRA, 2012).

Na Ilha de Santa Catarina, SC ocorrem manguezais na porção ocidental protegida do rio Ratoes, Saco Grande e rio Itacorubi, na Baía Norte, e o do rio Tavares na Baía Sul (SOUZA et al., 1993; CARVALHO et al., 2007; ZAGAGLIA & SANTOS, 2007).

III.6.3.1 – Impactos do óleo

O manguezal é classificado dentre os ecossistemas costeiros mais sensíveis a impactos de derrames de óleo (GUNDLACH & HAYES, 1978; API, 1985; LOPES et al., 2006). De acordo com a escala de sensibilidade adotada pela NOAA (1997) e no Brasil pelo MMA (MMA, 2004), manguezais e regiões estuarinas são considerados os ambientes mais sensíveis ao óleo (ISL 10E). Quando atingidos por vazamentos de óleo, os manguezais tendem a sofrer severos impactos, resultando na sua desestruturação funcional e estrutural. Os principais fatores que determinam esta elevada sensibilidade são:

- Ambientes lânticos e abrigados, deposicionais
- Maior tempo de permanência do óleo no ambiente
- Elevada biodiversidade e complexidade trófica
- Restrições e limitações a procedimentos de limpeza

Esta elevada sensibilidade está associada a uma baixa resiliência (longos tempos de recuperação) e reduzida inércia (baixa capacidade de resistir aos impactos) dos manguezais, os quais podem levar várias décadas para se

regenerar (MICHEL et al., 1992; IPIECA, 1993; API, 2001; KATHIRESAN et al., 2001; LOPES et al., 2006).

Os manguezais são ambientes com fortes restrições aos processos de limpeza, os quais podem resultar em danos adicionais severos (API, 1985; LOPES et al., 2006; DEVIDS et al., 2007; API, 2001; IPIECA, 1993).

De modo geral, o processo de resposta do manguezal após um vazamento de óleo segue as seguintes fases (LAMPARELLI et al., 1997 ; KATHIRESAN et al., 2001):

- Efeitos imediatos
- Danos estruturais
- Estabilização
- Recuperação

Essa sensibilidade está refletida nas Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo - Cartas SAO (MMA, 2004), em que estão incluídos no ISL 10E, na categoria de máxima sensibilidade dentre os ecossistemas costeiros.

A área de ocorrência dos manguezais neste estudo foi baseada nos shapes disponíveis do PPLC, MMA (2007) e bibliografia todos os locais que tem a presença de manguezais. Com base nas referências, foi considerado manguezal todo ISL 10 ao norte de Laguna (SC).

Segundo API (2001) e IPIECA (1993), os manguezais são classificados como altamente vulneráveis pela sua diversidade, extensão dos bosques de mangue, elevada sensibilidade aos poluentes, longo período para a recuperação de suas comunidades e dificuldade de remoção do óleo dos extensos sistemas de raízes-escora e pneumatóforos associados ao sedimento.

Dentre os impactos do óleo nos bosques de mangue, podem-se citar (KATHIRESAN & BINGHAN, 2001; MICHEL & HAYES, 1992; SCHOLZ et al., 1992; LAMPARELLI et al., 1997; API, 2005; LOPES et al., 2006):

- redução nas taxas de respiração e fotossíntese que afeta a produtividade primária;
- desfolhamento;

- aborto de propágulos;
- alteração no tamanho foliar;
- formação de galhas e malformações foliares;
- aumento inicial na quantidade de sementes como reação ao estresse;
- impactos à fauna acompanhante;
- bioacumulação na cadeia alimentar;
- impactos em peixes, mamíferos e aves, tanto pelo contato direto ou recobrimento, como por ingestão e/ou inalação de vapores tóxicos.

Diante do cenário avaliado na literatura científica, observa-se que o longo tempo de recuperação associado aos impactos do óleo faz dos manguezais ambientes de **alta sensibilidade**, em sintonia com a classificação dada a estes ambientes por MMA em seus Atlas de Sensibilidade ao óleo (MMA, 2007).

A modelagem indicou possibilidade de toque de óleo em 49 municípios com presença de Manguezais (ISL 10e), segundo o banco de dados do PPLC (IBP, 2013) em toda a área suscetível, conforme apresentado nos mapas de vulnerabilidade (**Anexo I**). O Estado com maior número de municípios com presença de manguezais afetados foi Santa Catarina (19 municípios), seguido de Rio de Janeiro (14 municípios), São Paulo (12 municípios) e Paraná (4 municípios). Em RS não ocorrem manguezais.

As probabilidades de toques nos municípios e as classificações de vulnerabilidade estão disponíveis no **Anexo II** deste documento. As probabilidades de toque variaram entre 1,00 % e o máximo de 22,7% (no Florianópolis no segundo semestre) e 22,3% (Arraial do Cabo no primeiro semestre) indicando **baixa probabilidade** de toque (menor que 30%). A grande maioria dos municípios da área suscetível apresentaram probabilidades de toque menores do que 5,00%. Estas classificações de probabilidade indicam **média vulnerabilidade** para todos os manguezais susceptíveis.

III.6.4 – Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar

As planícies de maré e os baixios lamosos são ambientes costeiros frequentemente associados às praias arenosas, manguezais e estuários, na zona entre marés, ocorrendo com frequência em regiões abrigadas da ação direta das ondas. Constituídos de sedimentos lamosos e arenosos (silte, argila e areia fina), são confundidos com praias por serem constituídos de areia e muitas vezes contíguos às mesmas, mas na verdade são tratados como feições costeiras específicas (planícies de maré, terraços de baixa-mar arenolamosos) (DITTMANN, 2002; MMA, 2004; LOPES et al., 2006).

Possuem, conseqüentemente, uma rica e complexa comunidade bentônica (epifauna e infauna), com elevada biomassa, inclusive de peixes, tanto demersais como bentônicos (SCHOLZ et al., 1992, DITTMANN, 2002, VENDEL, 2003 apud LOPES et al., 2006). Dineen, 2010 ressalta no entanto que as planícies de maré não possuem uma elevada biodiversidade, mas destacam-se pela sua elevada produtividade e biomassa, onde o microfitobentos tem um papel fundamental. Com essa produtividade, as planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar atraem também variada fauna em busca de alimento, tanto na preamar, como na baixa-mar (peixes, tartarugas, cetáceos e aves marinhas) (MICHEL & HAYES, 1992).

Na área suscetível, estes ambientes ocorrem de forma difusa em toda a costa, destacando-se as extensas planícies associadas aos maiores estuários, como Baía de Guanabara, Estuário de Santos, Cananéia, Guaratuba, Paranaguá e Babitonga. Estas áreas, integrando a presença de manguezais e baixios, concentram os mais elevados ISLs.

Fora das baías, os baixios e planícies entremarés também ocorrem com frequência em toda a área. Destaque aos extensos segmentos de baixios lamosos e planícies de maré abrigados próximos da linha de costa, como por exemplo na enseada de Caraguatatuba, litoral norte de São Paulo. Apesar de estarem marcados como segmentos na base PPLC (IBAMA/IBP, 2013) e nas Cartas SAO (MMA, 2007), estes ambientes representam polígonos

areno/lamosos de extensão variável, que ficam expostos na baixa-mar. Estes ambientes elevam a sensibilidade dos segmentos compostos pelas praias a eles contíguas na costa potencialmente afetada.

De acordo com MMA (2004) os baixios arenosos/lamosos, planícies de maré e terraços de baixa-mar estão contemplados em suas diferentes características de granulometria, declividade e hidrodinamismo nos ISLs 7A, 9A e 9B.

III.6.4.1 – Impactos do óleo

Dentre os ambientes não consolidados entremarés, os terraços de baixa-mar e planícies de maré abrigados são os mais sensíveis (ISL 9), abaixo apenas de manguezais. Lopes et al. (2006) ressaltam que cenários envolvendo contaminação de planícies de maré e terraços de baixa-mar lamosos são ambientalmente preocupantes pela elevada sensibilidade biológica e limitações nos procedimentos de limpeza. Já as planícies de maré expostas são consideradas menos sensíveis (ISL = 7), pelo maior hidrodinamismo a que estão expostas, o que diminui o tempo de permanência do óleo (MMA, 2004).

Para caracterizar a ocorrência deste ecossistema neste estudo, foram considerados os shapes do PPLC. Não foram identificados na região o subISL 9C, portanto todos os locais com ISL 9 fazem parte deste ecossistema, além de todos com ISL 7.

Por serem formadas de sedimentos finos e ricos em matéria orgânica, as planícies de maré, terraços e baixios lamosos entremarés são normalmente saturados de água e com pouco espaço intersticial, fazendo com que o óleo não penetre profundamente no sedimento. Neste sentido, PETROBRAS (2014) cita Puente et al., (2009), que avaliaram os efeitos do derrame do Prestige sobre comunidades bentônicas estuarinas e não observaram elevadas mortalidades nem alterações significativas na estrutura das comunidades bentônicas indicando que os sedimentos saturados de água e a consequente reduzida penetração do óleo minimizaria os impactos sobre a biota bêntica, especialmente a infauna.

Por outro lado, nas regiões abrigadas das ondas (baixo hidrodinamismo), espera-se que o óleo permaneça no ambiente por mais tempo, considerando a sua baixa declividade, reduzida limpeza natural, presença de matéria orgânica e limitações de limpeza. Como resultado da ação de subida e descida das marés, o óleo tende a acumular na parte superior do ambiente. Lopes et al., 2006, citando vários autores, destacam que em episódios de contaminação intensa, a pavimentação do substrato destes ambientes pode persistir por muitos anos (GUNDLACH & HAYES, 1978; MICHEL & HAYES, 1992; SCHOLZ et al., 1992; KINGSTON, 2002, API, 1985).

Os impactos do contato direto com o óleo nesses ecossistemas sensíveis podem ser severos (MICHEL & HAYES, 1992; SCHOLZ et al., 1992), resultantes tanto do recobrimento físico como do efeito químico. Lopes et al. (2006) destacam que em termos gerais, os impactos esperados em praias de areia são os mesmos para estes ambientes deposicionais (planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar) como alteração no equilíbrio trófico, desaparecimento de espécies-chave e espécies fundadoras, redução da biodiversidade e efeitos subletais na fisiologia e comportamento das espécies, impactos associados aos efeitos do recobrimento e da intoxicação. Segundo os autores, estes efeitos podem perdurar por longos períodos, como consequência da permanência do óleo, especialmente em regiões abrigadas, de baixo hidrodinamismo.

Sabe-se que a intensidade do dano nestes ambientes depende de diversos fatores, especialmente da dimensão espacial da contaminação, do tipo de óleo e do hidrodinamismo (LOPES et al., 2006; API, 1985). Egres (2011), avaliando os efeitos do óleo diesel sobre as associações bênticas de baixios não vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná) através da simulação de um derrame *in situ*, adotando o poderoso modelo *Multivariate Before and After/Control and Impact* (M-BACI), observou que as associações bênticas avaliadas se mostraram tolerantes ou resilientes nas escalas de tempo e espaço adotadas no experimento. A autora constatou efeito agudo pós-impacto, mas a recuperação dos níveis populacionais pré-impacto foi extremamente rápida. O principal vetor de recolonização foi a migração ativa

de adultos dos sedimentos adjacentes. Mais uma vez fica ressaltada a importância da dimensão espacial da área afetada que, assim como nos outros ambientes, vai determinar (entre outros fatores) o tempo maior ou menor de recuperação da biota.

Os principais efeitos físicos e químicos (toxicidade) do óleo sobre as planícies de maré são: a mortalidade de indivíduos, alteração na composição e estrutura da comunidade, efeitos subletais, tais como alterações comportamentais, narcose e diminuição na taxa de enterramento ou efeitos fisiológicos como o aumento da taxa de respiração, desorientação e a inibição do crescimento (STEKOLL et al., 1980; CHUNG et al., 2004, apud PETROBRAS, 2014). Em seu estudo, PETROBRAS (2014) registra também a falta de oxigênio como um efeito relevante, causada por esse enriquecimento orgânico e pela redução na infiltração da água no sedimento, como responsável por uma parte dos efeitos negativos do óleo nesses ambientes (CHUNG et al., 2004 apud PETROBRAS, 2014), assim como ocorre também nos demais ambientes de substrato inconsolidado (praias, manguezais, baixios lamosos).

Dessa forma, e em sintonia com a classificação adotada pelo MMA em seu Atlas de Sensibilidade ao Óleo para a bacia marítimas de Santos (MMA, 2007), grande parte dos baixios lamosos e planícies de maré presentes na região são abrigados e, portanto, de **alta sensibilidade**.

Com base na modelagem de dispersão de óleo e na base PPLC, 38 municípios dos cinco estados da área suscetível tem alguma probabilidade de toque em planícies de maré e baixios lamosos, entre Rio das Ostras (RJ) e Tavares (RS). As probabilidades de toque nos municípios e as classificações de vulnerabilidade estão disponíveis no **Anexo II** deste documento.

Florianópolis, (SC) apresenta as maiores probabilidades de toque neste ecossistema no segundo semestre, com 17,2%, enquanto que no primeiro semestre a maior probabilidade de toque foi registrada em Cabo Frio (15,5%). Nos demais municípios, as probabilidades de toque são reduzidas, abaixo de 10 %, com exceção da Governador Celso Ramos (SC), no segundo semestre

com 10,9%. Assim este ecossistema tem classificação de **média vulnerabilidade**.

III.6.5 – Marismas

As marismas são áreas de deposição marinha recente, com características aluviais, regular ou irregularmente inundadas por águas salinas ou salobras e colonizadas por plantas vasculares herbáceas, tipicamente halófitas, constituídas por formações pioneiras de influência fluviomarinha herbácea, sendo predominante o gênero *Spartina* (DIEGUES, 2002 apud MMA, 2010; LANA 2003).

Ocorrem normalmente em ambientes lagunares ou estuarinos, de baixa energia, pantanosos, planos, costeiros e de águas rasas que se desenvolvem na região intermarés, permanecendo parcialmente inundados pela maioria das preamares (maré alta).

As marismas são ecologicamente equivalentes aos manguezais, substituindo os mesmos nas maiores latitudes, já que são mais adaptadas às menores temperaturas. São, portanto, dominantes nas zonas entremarés de regiões temperadas, sendo substituídas pelos manguezais nas menores latitudes (tropicais e subtropicais) (LANA, 2003; PASSOS, 2009). Em função disto pode ser observada a ocorrência de marismas no Brasil, principalmente a partir dos 25°S em direção às mais altas latitudes, especialmente no Rio Grande do Sul (BDT, 1999 apud ZANIN, 2003). No sudeste, ocorrem principalmente associadas às margens e franjas de manguezais. Estão, portanto, presentes de forma conspícua na área suscetível do presente estudo. MMA em seu diagnóstico dos ecossistemas costeiros do Brasil (MMA, 2010) registra a ocorrência de marismas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, numa área que totaliza 12.149 ha.

Apesar de MMA (2010) citar a presença de marismas apenas nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, há registros deste ecossistema também em Cananéia/SP e Baía de Paranaguá/PR (TARARAM, 1994; LANA et al., 2003). Nesta região é muito comum a ocorrência de margens vegetadas de

marismas como franjas associadas aos manguezais (ZANIN, 2003; TOMINAGA et al., 2005).

Em São Paulo, o estuário de Cananéia-Iguape apresenta presença conspícua de bancos de marismas na zona entremarés, colonizados essencialmente por *Spartina alterniflora*, formando uma franja monoespecífica nas margens dos manguezais (TOMINAGA et al., 2005; YAMAGATA et al., 2007).

No litoral paranaense, os bancos de marismas têm predomínio de *Spartina alterniflora*, crescendo e formando franjas nos bancos arenosos e lamosos associados aos manguezais (LANA et al., 1991; LANA & GUISS, 1992).

Com foco nas marismas da Baía de Paranaguá, Lana (2003) faz uma extensa e detalhada revisão sobre o ecossistema e seu conhecimento no sul/sudeste do Brasil. Na região da Baía de Paranaguá, o autor destaca que as marismas ocorrem como associações monoespecíficas ou de baixa diversidade, com predomínio de *Spartina alterniflora*, sob a forma de faixas estreitas e descontínuas, geralmente na margem frontal de manguezais.

Ainda no litoral do estado do Paraná, merece destaque a Baía de Guaratuba, onde também ocorrem marismas margeando manguezais. Na região, a marisma é formada unicamente pela gramínea *Spartina alterniflora*, compondo feições pioneiras que colonizam baixios areno-lodosos (CHAVES & VENDEL, 2008).

Em Laguna/SC ocorrem também em largas franjas de *Spartina* em frente aos manguezais e estuários, ou formando pequenas ilhas entre a vegetação dos manguezais da Ilha de Santa Catarina (ZANIN, 2003). A autora descreve que o ecossistema marisma está presente em várias áreas da Ilha, especialmente na Enseada de Ratones. Estas marismas predominam nas margens internas da enseada, na parte inundada diariamente pelas marés, associadas a vegetação de manguezal, formando extensas “franjas vegetadas”.

As maiores marismas do Brasil estão localizadas nas margens da Lagoa dos Patos/RS (ZANIN, 2003). De acordo com Marangoni & Costa (2009) e

Nogueira & Costa (2003), as marismas ocupam mais de 70 km² de áreas entremarés nas margens e ilhas no estuário da Lagoa dos Patos (RS).

III.6.5.1 – Impactos do Óleo

Assim como em manguezais, os impactos do óleo em marismas são intensos, resultantes basicamente dos efeitos físicos (recobrimento) e químicos (toxicidade).

O tipo e grau de impacto do óleo nas marismas vai depender da conjunção de diversos fatores tanto ambientais (época do ano, estrutura do ecossistema, hidrodinamismo local) como das características do óleo vazado (densidade, toxicidade, grau de intemperismo, volume).

Os efeitos gerais do óleo em plantas de marismas foram bem descritos por Pezeshki et al. (2000), entre outros, destacando-se bloqueio de trocas gasosas, redução da transpiração, redução da fixação de carbono, desfolhação, bloqueio de fotossíntese, mortalidade por recobrimento físico e mortalidade por intoxicação. Mais recentemente, os impactos do óleo em marismas afetadas pelo acidente com a BP no México, foram descritos por Lin et al. (2012).

Um aspecto relevante do bosque de marisma é que as espécies têm crescimento vegetativo por raízes tipo estolão, o que favorece as taxas de sobrevivência após a perda de folhas contaminadas com óleo (LOPES et al., 2006). Além disso, algumas espécies perdem totalmente as folhas durante o inverno, as quais rebrotam no verão.

IPIECA (1994), ressalta um importante aspecto intrínseco de marismas que é a sazonalidade da fase de crescimento vegetativa. Em alguns casos, o bosque permanece dormente por um período do ano, especialmente nos meses frios, despertando crescimento intenso no verão. Caso vazamentos ocorram no inverno, a marisma tende a permanecer dormente, mesmo que tenha potencial de recuperação, até o início do verão.

Pezeshki et al. (2000), ressalta que óleos intemperizados, mesmo tendo perdido seu potencial tóxico, mas com elevada viscosidade, geram severos danos no bosque de marisma pelo recobrimento físico das folhas, interrompendo suas trocas gasosas e processos fotossintéticos. Este impacto,

associado ao acúmulo do óleo no sedimento lodoso, resulta em severas e duradouras perturbações no ecossistema marisma.

Os procedimentos de limpeza de marismas afetadas por óleo podem atuar como atenuantes ou agravantes dos impactos, uma vez que diversas técnicas são prejudiciais ao ecossistema causando danos adicionais (DEVIDS, 2007, LOPES et al., 2006; PEZESHKI et al., 2000, LINDAU et al., 1999; API, 1985).

Diante destas características intrínsecas do ecossistema e do comportamento do óleo nestes ambientes, as marismas são categorizadas entre os ambientes de maior sensibilidade ao óleo, juntamente com manguezais e recifes de coral, tanto no Brasil como em índices de sensibilidade internacionais (BRASIL-MMA, 2004; NOAA, 2007, GUNDLACH et al., 1978). No Brasil, recebem ISL 10 d, índice máximo de sensibilidade ao óleo para os ambientes costeiros.

A área de ocorrência das marismas neste estudo foi baseada nos shapes disponíveis do PPLC, MMA (2007) e referências bibliográficas. Com base nas referências, foi considerado marimas todo ISL 10 ao sul de Laguna (SC), além de Ilha do Cardoso, Florianópolis e São Francisco do Sul, de acordo com MMA (2007). Assim como com os manguezais, as marismas foram consideradas com de **alta sensibilidade** na presente análise de vulnerabilidade.

Com base na modelagem de dispersão do óleo realizada para o presente estudo, observa-se a possibilidade de toque em marismas presentes em 15 municípios da área suscetível (três em SP, oito em SC e quatro no RS). As probabilidades de toque nests municípios e a classificação de vulnerabilidade estão disponíveis no **Anexo II** deste documento.

O Estado com a maior área suscetível e também com as maiores probabilidades foi SC, com Laguna sendo o município mais suscetível com 11,1 % de probabilidade de toque no primeiro semestre e 18,0 % no segundo semestre. Todas as outras probabilidades de toque em marismas foram abaixo de 10 % denotando **baixa probabilidade** de toque. Assim este ecossistema tem classificação de **média vulnerabilidade**.

III.7 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS INDÍGENAS, SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS, ÁREAS TOMBADAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

III.7.1 – Unidades de Conservação

Ao longo da área potencialmente atingida por eventos acidentais estão localizadas várias Unidades de Conservação. Estas apresentam importância ecológica destacada e devem ser locais prioritários de proteção em caso de acidentes, o que denota a este fator ambiental **alta sensibilidade**. O **Anexo II** mostra a probabilidade de toque nas Unidades de Conservação presentes na área potencialmente atingida por vazamentos de óleo e a consequente classificação de vulnerabilidade.

A avaliação de vulnerabilidade mostra que as Unidades de Conservação que possuem **média probabilidade** de toque (acima de 30% e abaixo de 70%) são:

- Primeiro semestre: RESEX Marinha Arraial do Cabo;
- Segundo semestre: APA Marinha do Litoral Centro.

Estas duas UCs são classificadas como sendo de **alta vulnerabilidade**.

Todas as outras UCs vulneráveis apresentam **baixa probabilidade** de toque (inferior a 30%), o que resulta na classificação de **média vulnerabilidade**.

III.7.2 – Terras indígenas

Nos mapas de vulnerabilidade (**Anexo I**) deste documento estão retratadas as áreas indígenas potencialmente atingidas por eventuais vazamentos de óleo; estão disponíveis as probabilidades de toque (somente estão listadas os locais que possuem probabilidade de toque) e as classificações de probabilidade. Aqui foi considerado que tais comunidades indígenas que estão localizadas na região costeira possuem conexão com o oceano, e o cotidiano e

as atividades relacionadas serão totalmente paralisada em caso de cenário acidental, e desta maneira este fator possui **alta sensibilidade** ambiental.

O **Anexo II** deste documento mostra as probabilidades de toque nestas comunidades e a consequente classificação de vulnerabilidade. Esta avaliação mostra que a única comunidade com maior probabilidade de toque é a Piaçaguera, no município de Peruíbe, com 5,8% no primeiro semestre e 4,8% no segundo e, portanto, ambos valores correspondentes a **baixa probabilidade** de toque (menor que 30%). Desta maneira, todos os locais que possuem probabilidade de toque por óleo em cenário acidental são classificados com **média sensibilidade**.

III.7.3 – Sítios Arqueológicos

Na área potencialmente atingida por derrames de óleo foram identificados sítios arqueológicos que são vulneráveis. O **Anexo II** mostra a probabilidade de toque neste locais e a classificação de vulnerabilidade. Considerando estes sítios arqueológicos possuem valor histórico destacado e devem receber atenção especial em caso de acidentes, principalmente dos relacionados as atividades de contenção que podem danificar as áreas, este fator é classificado como sendo de **alta sensibilidade**. Observa-se que em todos os locais as probabilidades de toque são menores que 30% (**baixa probabilidade**) o que classifica este fator ambiental como tendo **média vulnerabilidade**.

III.7.4 – Comunidades tradicionais

Dentre as comunidades tradicionais que possuem atividade localizadas na região costeira estão as comunidades caiçara e quilombola.

A primeira está localizada por toda a faixa litorânea do Brasil e possui dentre suas principais atividades relacionadas ao mar a pesca artesanal. Este fator foi analisado no **item III.3.2** deste documento.

Nos mapas de vulnerabilidade disponíveis no **Anexo I** deste documento podem ser visualizadas as áreas quilombolas identificadas para a região.

Algumas estão localizadas próximas a região costeira e estas fazem uso da pesca artesanal como uma de suas atividades. Além disso, estas áreas devem ser evitadas em ações de emergência em caso de acidentes, sendo portanto estas áreas de **alta sensibilidade**. No **Anexo II** está listada a comunidade quilombolas que possuem probabilidade de toque: Quilombo da Caçandoquinha em Ubatuba (SP), que possui probabilidade de toque de 3,00% no segundo semestre; Quilombo do Camburi em São Sebastião (SP), com 1,6% de probabilidade no primeiro semestre e 2,4% no segundo, e o quilombo Maria Joaquina (Cabo Frio – RJ), com 2,3% de probabilidade no primeiro semestre., entretanto estes valores são de **baixa probabilidade** (inferiores a 30%). As baixas probabilidade de toque neste local classificam a **vulnerabilidade** deste fator ambiental como sendo **média**.

IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

Nesta Análise de Vulnerabilidade foram analisados fatores socioeconômicos e biológicos ao longo de toda a área oceânica e costeira potencialmente atingida por vazamentos de óleo. Por ser um empreendimento que ocorre longe da costa, as maiores probabilidades de presença de óleo e, consequentemente, altas vulnerabilidades foram observadas em fatores que ocorrem na região oceânica ou de forma difusa pela área nerítica e costeira.

Neste contexto os fatores que possuem alta vulnerabilidade, em função da presença em áreas de baixa a alta probabilidade de presença de óleo, e que devem ser priorizados por ações de contingência são:

- Pesca industrial – ocorrência em toda a área oceânica na região sul-sudeste.
- Pesca artesanal – ocorrência em toda a área da plataforma continental sul-sudeste.
- Grandes cetáceos – ocorrência de diversas espécies ao longo de toda a área oceânica na região sul-sudeste.
- Quelônios e aves marinhas – embora em maior concentração em regiões costeiras específicas estes são altamente vulneráveis quando difusos na região oceânica.

Apesar deste contexto de maiores probabilidades de presença de óleo ocorrerem na área oceânica, a região costeira é especialmente sensível e com presença de diversos fatores bióticos e socioeconômicos que merecem destaque em especial em algumas localidades que apresentaram grande densidade de fatores vulneráveis e maiores probabilidades de presença de óleo. Dessa maneira, o **Quadro IV-1** e o **Quadro IV-2** apresentam uma síntese da classificação de vulnerabilidade nos municípios costeiros que podem ser atingidos por vazamentos de óleo. Da **Figura IV-1** a **Figura IV-5** Erro! Fonte de referência não encontrada. são apresentados gráficos com a quantidade de fatores sócioambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade, para os municípios dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente.

Estes quadros mostram que o município de São Sebastião (SP) é o que apresenta o maior número de fatores vulneráveis e com classificações de vulnerabilidade mais elevadas. Isso ocorre tanto no primeiro quanto no segundo semestre. Os municípios com maior quantidade de fatores vulneráveis em cada estado são:

- RJ – Rio de Janeiro (9 fatores com média vulnerabilidade no primeiro e segundo semestres).
- SP – São Sebastião (13 fatores com média vulnerabilidade no primeiro e 12 no segundo semestre).
- PR – Guaratuba (9 fatores com média vulnerabilidade no primeiro e 8 no segundo semestre).
- SC – Florianópolis (11 fatores com média vulnerabilidade no primeiro e 12 no segundo semestre).
- RS – Imbé e Tramandaí (5 fatores com média vulnerabilidade no primeiro e segundo semestres).

Importante destacar que duas Unidades de Conservação foram classificadas com alta vulnerabilidade por terem probabilidade de toque de óleo superior à 30% (média probabilidade de toque de óleo + alta sensibilidade = alta vulnerabilidade). As Unidades de Conservação que assim foram classificadas são:

- Primeiro semestre: RESEX Marinha Arraial do Cabo.
- Segundo semestre: APA Marinha do Litoral Centro.

Além destas duas Unidades de Conservação, que devem receber atenção prioritária em caso de vazamentos, destaca-se as seguintes UCs, que apesar de não serem classificadas como sendo de alta vulnerabilidade, possuem probabilidades de toque próximas ao limite para esta classificação:

- Primeiro semestre: RE da Ilha do Cabo Frio, APA de Massambaba, e PE Costa do Sol.
- Segundo semestre: APA Marinha do Litoral Norte, APA da Baleia Franca, PE da Serra do Tabuleiro, REBIO Marinha do Arvoredo, ESEC de Carijós e RESEX Marinha Pirajubaé.

Quadro IV-1 – Síntese das classificações de vulnerabilidade para os municípios com probabilidade de toque no primeiro semestre.

Estado	Município	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
RJ	Campos de Goytacazes																						
	Quissama																						
	Carapebus																						
	Macaé																						
	Rio das Ostras																						
	Casimiro de Abreu																						
	Cabo Frio																						
	Armação dos Búzios																						
	Arraial do Cabo																						
	Araruama																						
	Saquarema																						
	Maricá																						
	Niterói																						
	Rio de Janeiro																						
	Itaguaí																						
	Mangaratiba																						
	Angra dos Reis																						
	Paraty																						
SP	Ubatuba																						
	Caraguatatuba																						
	Ilhabela																						
	São Sebastião																						
	Bertioga																						
	Guarujá																						
	Santos																						

(Continua)

Quadro IV-1 (Continuação)

Estado	Município	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
SP	São Vicente																						
	Praia Grande																						
	Mongaguá																						
	Itanhaém																						
	Peruíbe																						
	Iguape																						
	Ilha Comprida																						
	Cananéia																						
PR	Guaraqueçaba																						
	Paranaguá																						
	Pontal 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																						
	Porto Belo																						

(Continua)

Quadro IV-1 (Continuação)

Estado	Município	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
SC	Bombinhas																						
	Tijucas																						
	Governador Celso Ramos																						
	Florianópolis																						
	Palhoça																						
	Paulo Lopes																						
	Garopaba																						
	Imbituba																						
	Laguna																						
	Jaguaruna																						
	Balneário Rincão																						
	Araranguá																						
	Balneário Arroio do Silva																						
	Balneário Gaivota																						
	Passo de Torres																						
RS	Torres																						
	Arroio do Sal																						
	Terra de Areia																						
	Capão da Canoa																						
	Xangri-lá																						
	Osório																						
	Imbé																						
	Tramandaí																						
	Cidreira																						

(Continua)

Quadro IV-1 (Conclusão)

Estado	Município	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
RS	Balneário Pinhal																						
	Palmares do Sul																						
	Mostardas																						
	Tavares																						
	São José do Norte																						
	Rio Grande																						

Quadro IV-2 – Síntese das classificações de vulnerabilidade para os municípios com probabilidade de toque no segundo semestre.

Estado	Cidade	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
RJ	Campos de Goytacazes																						
	Quissama																						
	Carapebus																						
	Macaé																						
	Rio das Ostras																						
	Casimiro de Abreu																						
	Cabo Frio																						
	Armacao dos Buzios																						
	Arraial do Cabo																						
	Araruama																						
	Saquarema																						
	Marica																						
	Niteroi																						
	Rio de Janeiro																						
	Itaguaí																						
	Mangaratiba																						
	Angra dos Reis																						
	Paraty																						
SP	Ubatuba																						
	Caraguatatuba																						
	Ilhabela																						
	São Sebastião																						
	Bertioga																						
	Guarujá																						
	Santos																						

(Continua)

Quadro IV-2 (Continuação)

Estado	Cidade	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
SP	São Vicente																						
	Praia Grande																						
	Mongaguá																						
	Itanhaém																						
	Peruíbe																						
	Iguape																						
	Ilha Comprida																						
	Cananéia																						
PR	Guaraqueçaba																						
	Paranaguá																						
	Pontal 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																						

(Continua)

Quadro IV-2 (Continuação)

Estado	Cidade	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
SC	Porto Belo																						
	Bombinhas																						
	Tijucas																						
	Governador Celso Ramos																						
	Florianópolis																						
	Palhoça																						
	Paulo Lopes																						
	Garopaba																						
	Imbituba																						
	Laguna																						
	Jaguaruna																						
	Balneário Rincão																						
	Araranguá																						
	Balneário Arroio do Silva																						
	Balneário Gaivota																						
	Passo de Torres																						
RS	Torres																						
	Arroio do Sal																						
	Terra de Areia																						
	Capão da Canoa																						
	Xangri-lá																						
	Osório																						
	Imbé																						
	Tramandaí																						
	Cidreira																						

(Continua)

Quadro IV-2 (Conclusão)

Estado	Cidade	Captação de água	Áreas Residenciais e outras Concentrações Humanas	Áreas de mergulho	Pesca recreativa	Pesca artesanal e industrial	Terminal de desembarque de pescado	Aquicultura	Portos e atracadouros	Ferry Boat	Quelônios	Pequenos Cetáceos	Aves Costeiras	Peixes	Praias arenosas	Costões Rochosos	Manguezais	Planícies de maré, baixios lamosos e terraços de baixa-mar	Marismas	Unidades de Conservação	Comunidades Indígenas	Sítio Arqueológico	Quilombolas
RS	Balneário Pinhal																						
	Palmares do Sul																						
	Mostardas																						
	Tavares																						
	São José do Norte																						
	Rio Grande																						

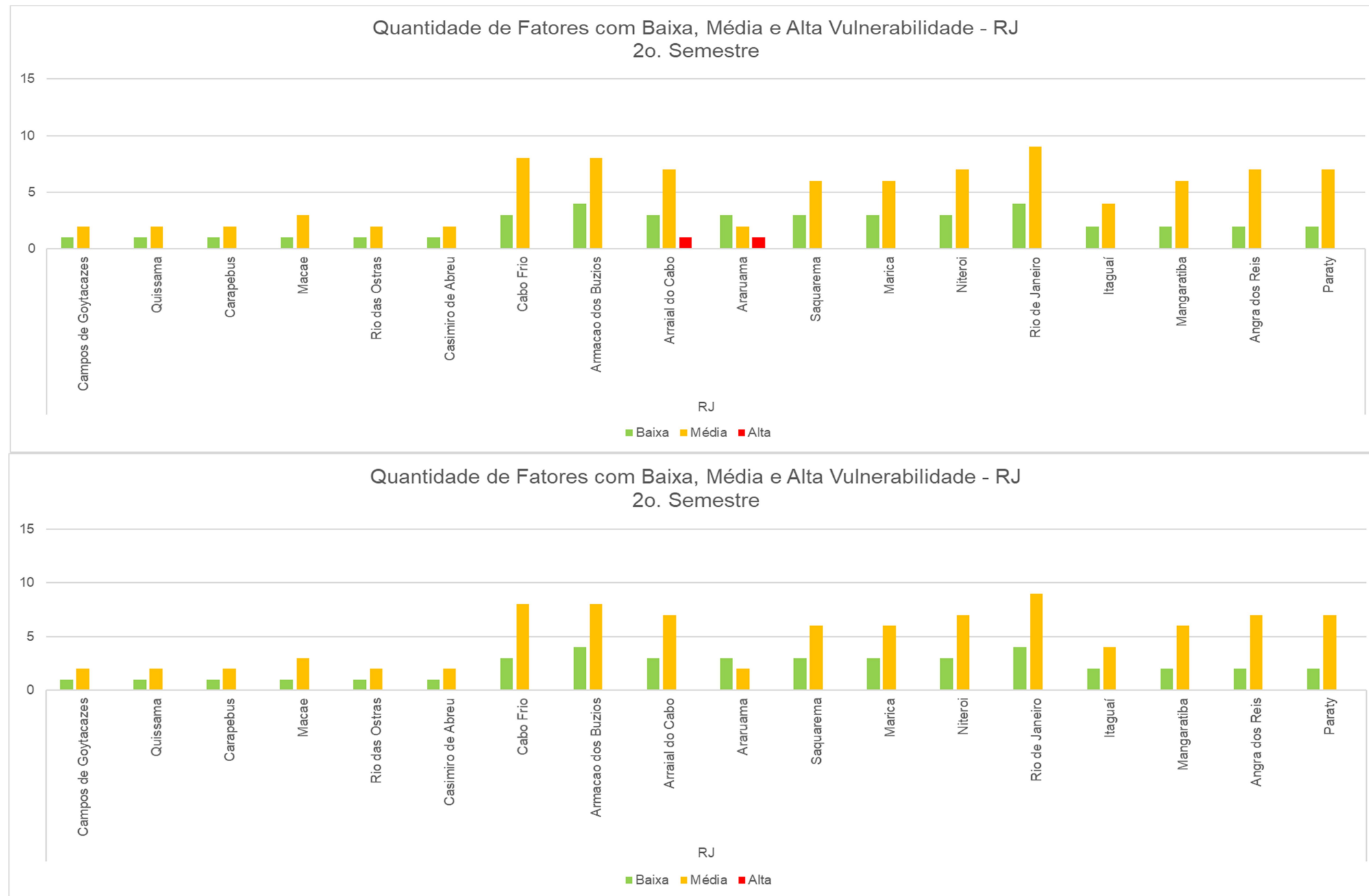


Figura IV-1 – Quantidade de fatores sócio-ambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade nos municípios do Rio de Janeiro no 1º semestre (superior) e 2º semestre (inferior).



Figura IV-2 – Quantidade de fatores sócio-ambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade nos municípios de São Paulo no 1º semestre (superior) e 2º semestre (inferior).

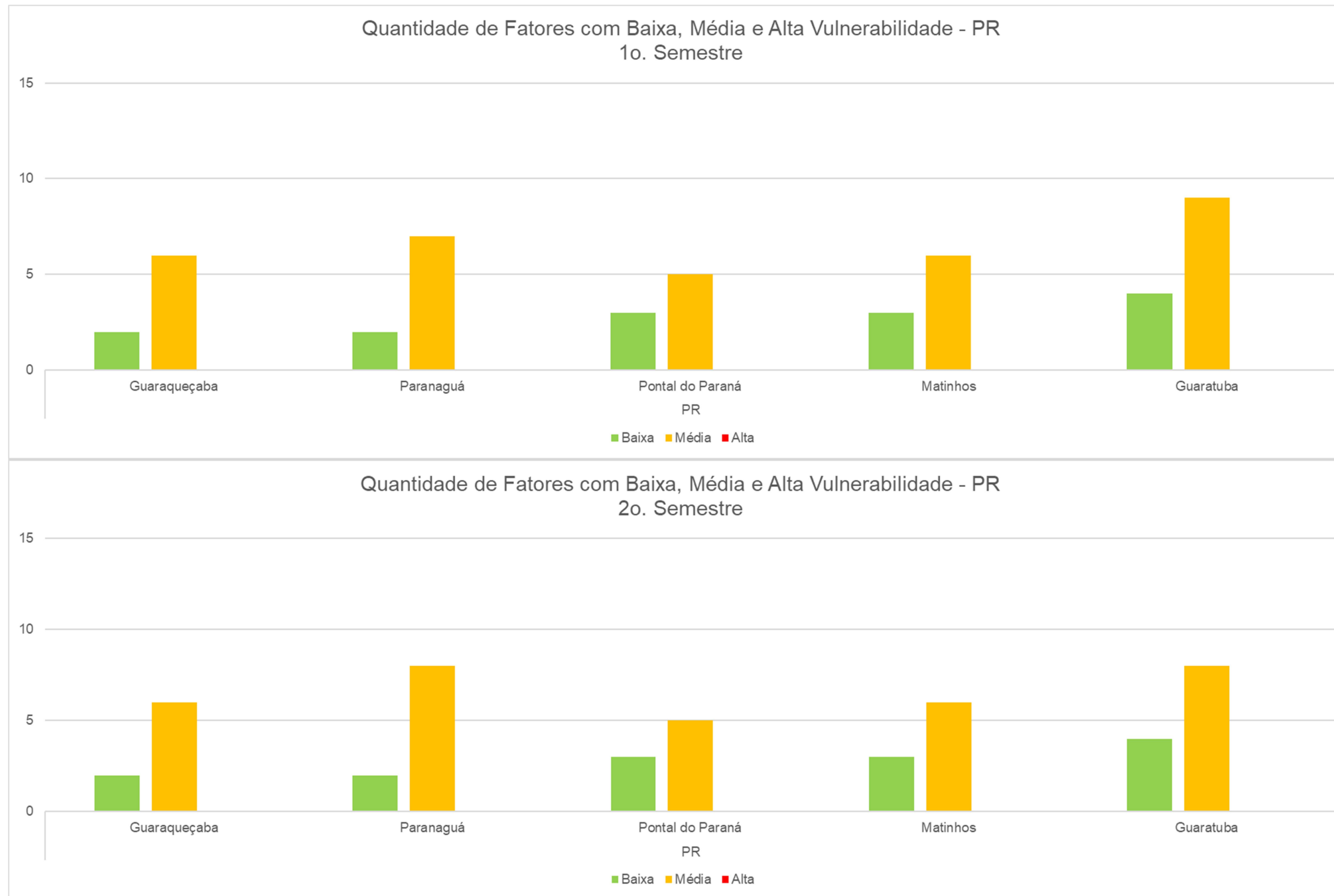


Figura IV-3 – Quantidade de fatores sócio-ambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade nos municípios do Paraná no 1º semestre (superior) e 2º semestre (inferior).

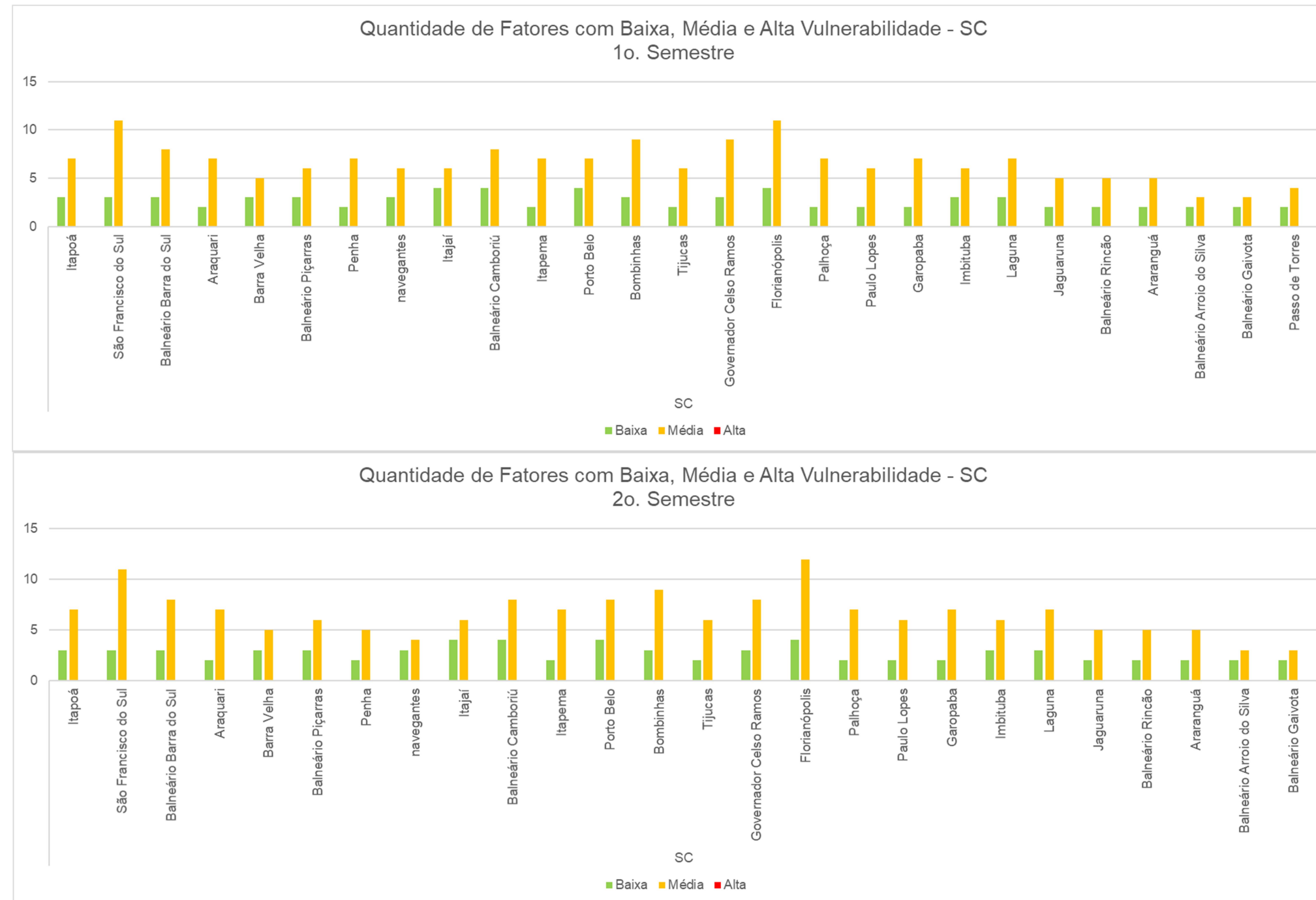


Figura IV-4 – Quantidade de fatores sócio-ambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade nos municípios de Santa Catarina no 1º semestre (superior) e 2º semestre (inferior).



Figura IV-5 – Quantidade de fatores sócio-ambientais com baixa, média e alta vulnerabilidade nos municípios o Rio Grande do Sul no 1º semestre (superior) e 2º semestre (inferior).

V – REFERÊNCIAS

ABBRIANO, R.M.; CARRANZA, M.M.; HOGLE, S.L.; LEVIN, R.A.; NETBURN, A.N.; SETO, K.L.; SNYDER, S.M.; SIO280; FRANKS, P.J.S. Deepwater Horizon oil spill: A review of the planktonic response. *Oceanography* 24(3):294–301. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2011.80>>. 2011>.

ACHA, E. M.; MIANZAN, H. W.; GUERRERO, R. A.; FAVERO, M.; BAVA, J. Marine fronts at the continental shelves of austral South America Physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems* 44: p.83-105. 2004.

ALONSO-ALVAREZ, C., PÉREZ, C, VELANDO, A. Effects of acute exposure to heavy fuel oil from the Prestige spill on a seabird. *Aquatic Toxicology* Volume 84, Issue 1. 2007.

ALVES, M. A. S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(2), 231-238. 2007.

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. *In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Itajaí, SC, UNIVALI: p.83-100. 2004.

ANTAS, P. T. Z. Status and conservation of seabirds breeding in brazilian waters. *ICBP Technical Publication* (11): p.141-159. 1991.

API. Oil spill cleanup: options for minimizing adverse ecological impacts. *Washington, Tetra Tech.*, 580 p. (API, 4435). 1985.

AVILA, T. R., PEDROZO, C. D. S., & BERSANO, J. G. F. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. *Iheringia, Série Zoologia*. Porto Alegre. Vol. 99, n. 1 (mar. 2009), p. 18-26. 2009.

AZEVEDO, A. F.; VIANA, S. C.; OLIVEIRA, A. M.; VAN SLUYS, M. Group characteristics of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara bay, south-eastern Brazil. *Journal of Marine Biological Association*. U.K. 85: p.209-212. 2005.

BALSEIRO, A., ESPI, A., MARQUEZ, I., PEREZ, V., FERRERAS, M.C., MARIN, J.F.G., PRIETO, J.M., Pathological features in marine birds affected by the Prestige's oil spill in the north of Spain. *J. Wildlife Dis.* 41, 371–378. 2005.

BARBIERI, E. Abundância temporal de *Fregata magnificens* (Pelecaniformes: Fregatidae) na Ilha Comprida (São Paulo, Brasil) em 2006 e sua relação com barcos de pesca. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18(3): p.164-168. 2010.

BARBIERI, E.; DELCHIARO, R. T. C.; BRANCO, J. O. Flutuações mensais na abundância dos Charadriidae e Scolopacidae da praia da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 13(3): p.1-10. 2013.

BARBIERI, E.; GONÇALVES, C. A.; SILVEIRA, L.; CORTEZ-KIYOHARA, A. L. L. Registros de duas aves marinhas inéditas no estado de São Paulo, Brasil: *Chroicocephalus cirrocephalus* e *Anous minutus* (Charadriiformes). *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(3): p.242-244. 2010.

BARBIERI, E.; PAES, E. T. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. *Biota Neotropica* 8(3): p.41-50. 2008.

BARBIERI, E.; PINNA, F. V. 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): p.161-167. 2005.

BARRETO, A. S. Variação craniana e genética de *Tursiops truncatus* (Delphinidae, Cetacea) na costa Atlântica da América do Sul. Ph.D. Thesis. Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG: 123p. 2000.

BASTIDA R., RODRIGUEZ D., SECCHI E.R. AND DA SILVA V.M.F. () Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores. 2007.

BECKER, E. C. Comunidade planctônica, especialmente copépodos, da plataforma continental de Santa Catarina (26-29° S): associação com processos oceanográficos e estrutura de tamanho de fitoplâncton. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2014.

BIZERRIL, C. R. S. F. & COSTA, P. A. Peixes Marinhos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, FEMAR - SEMADS. Cooperação Técnica Brasil - Alemanha, Projeto PLANÁGUA SEMADS – GTZ. 234p. 2001.

BJORNBERG, T.K.S. Copepoda, p. 587-679. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.) Atlas del zooplankton del Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplankton mariño. Mar del Plata, INIDEP, 936p. 1981.

BRANCO, J. O. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. In: Branco, J. O. Aves Marinhas e insulares do Brasil: biologia e conservação: p.15-36 Itajaí, Editora Univali: 266p. 2004b.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; MORAES-ORNELLAS, V. D. S. Reproduction and demographic trends of *Sula leucogaster* at the Moleques do Sul Archipelago, Santa Catarina, Brazil. *Biota Neotropica*, 13(4): p.39-45. 2013.

BRANCO, J. O.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(3): p.459-466. 2004.

BRANDINI, F. P. Hidrografia e produção biológica na região sudeste-sul do Brasil no contexto do programa Revizee. O Ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil: p.447-460. 2006.

BRANDINI, F. P. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). *Hydrobiologia*, 196: p.111-148. 1990b.

BRANDINI, F. P. Produção primária e características fotossintéticas do fitoplankton na região sudeste do Brasil. *Bom. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 38(2): p.147-159. 1990a

BRANDINI, F. P.; MORAES, C. L. B.; THAMM, C. A. Shelf break upwelling, subsurface maxima of chlorophyll and nitrite, and vertical distribution of a subtropical nano - and microplankton community off southeastern Brazil. *Memórias do III Encontro Brasileiro de Plâncton*, Brandini, F.P. (ed.). UFPR, Caioabá: p.47-56.1988.

BRITO, D.D.; MILANELLI, J.C.C RIEDEL, P.S. & A. WIECZOREK. Sensibilidade do litoral paulista a derramamentos de petróleo - um atlas em escala de detalhe. 1a edição Rio Claro, SP UNESP. 2014.

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. *Ecology of Sandy Shores*. Amsterdam, Elsevier: 327p. 1990.

BROWN, A.C. & MCLACHLAN, A. *Ecology of Sandy Shores*. Amsterdam, Elsevier, 327p. 1990.

BRUM, F. L., & MARÍN, Y. H. Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de pez espada *Xiphias gladius* con palangres pelágicos en el Atlántico Sudoccidental. Captura de grandes peces pelágicos (pez espada y atunes) en el Atlántico Sudoccidental y su interacción con otras poblaciones, INAPE, MGAP, PNUD. 2000.

CAIRNS, J. & A.L. BUIKEMA, *Restoration of habitats impacted by oil spills*. London: Butter Worth. 182 p. 1984.

CAMPANER, A. F. Occurrence and distribution of copepods (Crustacea) in the epipelagial off southern Brazil. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 33(1): p.5-27. 1985.

CAMPOS, F. P.; PALUDO, D.; FARIA, P. J.; MARTUSCELLI, P. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. In: Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC: p.57-82. 2004.

CASTILHOS, J. C., COELHO, C. A., ARGOLO, J. F., SANTOS, E. A. P., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano I, No 1, 28-36. ICMBio, 2011.

CHAVES, P. T.; VENDEL, A. L. Análise comparativa da alimentação de peixes (Teleostei) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). Revista Brasileira de Zoologia 25(1): p.10-15. 2008.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. D. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R. D.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. D. Mamíferos. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília. Fundação Biodiversitas: p.681-881. 2008.

CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Cites-listed species database. 2015.

COELHO, E. P.; ALVES, V. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; SONEGHET, M. L. L. On the bird faunas of coastal islands of Rio de Janeiro state, Brazil. Ararajuba, 2: p.31-40. 1991.

COELHO, E. T.; ALVES, V. S.; SONEGHET, M. L. L.; CARVALHO, F. S. Levantamento das aves marinhas no percurso Rio de Janeiro - Bahia (Brasil). Bolm. Inst. oceanografia, São Paulo, 38(2): p.161-167. 1990.

COSTA, E. S., & SANDER, M. Variação sazonal de aves costeiras (Charadriiformes e Ciconiiformes) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Biodiversidade pampeana, 6(1). 2008.

CREMER, M. J.; CERCAL, E. J.; AGE, E. C.; GROS, A. V. A avifauna de planícies de maré sob influência antrópica na Baía da Babitonga, norte de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, 19(4): p.498-504. 2011.

CREMER, M. J.; GROSE, A. V. Ocorrência de aves marinhas no estuário da Baía da Babitonga, costa norte de Santa Catarina, sul do Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia 18(3): p.176-182. 2010.

CREMER, M. J.; GROSE, A. V.; HILLEBRANDT, C. C.; DIAS, C. P.; CERCAL, E. J.; AGE, E. C. Conservação de aves migratórias neártica no Brasil. In: VALENTE, R. M.; DA SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. Belém, Conservação Internacional: 400p. 2011.

CUNHA, S. R. D., TOGNELLA-DE-ROSA, M. M. P., & COSTA, C. S. B. Structure and litter production of mangrove forests under different tidal influences in Babitonga Bay, Santa Catarina, southern Brazil. Journal of Coastal Research, 1169-1174. 2005.

DA SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. Mammalian Species. 527: p.1-7. 1996.

DALLA ROSA, L., & SECCHI, E. R. Killer whale (*Orcinus orca*) interactions with the tuna and swordfish longline fishery off southern and south-eastern Brazil: a comparison with shark interactions. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87(01), 135-140. 2007.

DANTAS, W. Interações entre orcas *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) e falsas-orcas *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) com a pesca de espinhel pelágico monofilamento no Atlântico Oeste Tropical (Doctoral dissertation, MSc dissertation. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Brazil). 2007.

DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; PIACENTINI, V. Q.; SIMÕES-LOPES, P. C. Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae), in southern Brazil. Rev. Bras. Zool. Vol. 22, nº4. 2005.

DEVIDS, C.C., MILANELLI, J.C.C & DIAS BRITO, D. Limpeza de ambientes costeiros brasileiros contaminados por petróleo: uma revisão. Pan-American Journal of Aquatic Sciences 2(1) 1-12. 2007.

DIAS, C. O. Copepods off Brazilian Coast. Hydrobiologia, no prelo. 1996.

DITTMANN, S. Benthic fauna in tropical tidal flats: a comparative perspective. Ecology and Management, Wetlands, v. 10, n. 3, p. 189-195, June 2002.

DUKE, N.C., BURNS, K.A., Fate and effects of oil and dispersed oil on mangrove ecosystems in Australia. Final project report to the Australian Petroleum Production and Exploration Association (APPEA) Box 2201, Canberra ACT. 2601. 1999.

DUKE, N.C., PINZON, Z.S., PRADA, M.C. Large-scale damage to mangrove forests following two large oil spills in Panama. Biotropica 29, 2±14. 1997.

EBERT, L. A.; BRANCO, J. O. Variação sazonal na abundância de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae) no Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina. Iheringia, Série Zoológica, 99(4): p.437-441. 2009.

EBERT, L. A.; BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. Daily activities of *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823) at Saco da Fazenda, Itajaí-Açú river estuary, Itajaí, SC. PANAMJAS – Pan-American Journal of Aquatic Sciences 9 (3): p.199-206. 2014.

EFE, M. A., DE OLIVEIRA, A. C., KANEGAE, M. F., ALVES, V. S., DO ROSÁRIO, L. A., & SCHERER-NETO, P. Análise dos dados de recuperação de *Sula* spp. (Pelecaniformes, Sulidae) ocorridas no Brasil entre 1981 e 2000. Ornithologia, 1(2), 125-133. 2006.

EFE, M. A.; BONATTO, S. L. Evaluation of the status of conservation of the Cabot's Tern (*Thalasseus acuflavidus*) in Brazil. Revista Brasileira de Ornithologia, 19(3): p.358-363. 2011.

EFE, M. A.; OLIVEIRA, A. C.; KANEGAE, M. F.; ALVES, V. S.; ROSÁRIO, L. A.; SCHERER-NETO, P. Análise dos dados de recuperação de *Sula* spp. (Pelecaniformes, Sulidae) ocorridas no Brasil entre 1981 e 2000. Ornithologia 1(2): p.125-133. 2006.

EGRES, A. G. Avaliação experimental dos efeitos de óleo diesel sobre a macrofauna bêntica de baixios não vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná-Brasil / Aline Gonzales Egres . – Pontal do Paraná, 2011.

ENGEL, M.; ROCHA-CAMPOS, C. C.; MARINI-FILHO, O. J. Brazil progress report on cetacean research, march 2005 to february 2006, with statistical data for the calendar season 2005/06: 31p. 2006.

EOL. Enciclopedia of Life. 2015. Disponível em: www.eol.ogr. Acessado em 2015.

FERNANDES, L. F. Variação sazonal do fitoplâncton e parâmetros hidrográficos em uma estação costeira de Paranaguá (Paraná), Brasil. Dissertação de Mestrado, Univ. Fed. Paraná: 93p. 1992.

FERNANDES, T.; HASSEL, L. B.; SILVA, E. D.; SICILIANO, S. Monitoring the coastal migration of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) off Southeastern Brazil from a shore-based station. In: Annual Conference of the European Cetacean Society. Rome, Italy: 15p. 2001.

FIPERJ. Fundação Instituto de Pesca do Rio de Janeiro. Relatório Final 2014.

FLORES, P. A. C.; BAZZALO, M. Home range and movement patterns of the marine tucuxi dolphins, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals 3: p.37-52. 2004.

FORNEY KA, WADE P. Worldwide distribution and abundance of killer whales. In: ESTES J.A., BROWNELL R.L., DEMASTER D.P., DOAK D.F., WILLIAMS T.M. (eds) Whales, whaling and ocean ecosystems. University of California Press, Berkeley, CA, p 145–162. 2007.

FRACASSO, H. A. A.; BRANCO, J. O.; EFE, M. A.; BARREIROS, J. P. Reproductive Dynamics of *Sterna hirundinacea* Lesson, 1831 in Ilha dos Cardos, Santa Catarina, Brazil. Scientifica. 2014.

FREITAS-NETTO, R.; BARBOSA, L. A. Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo State, Southeastern Brazil during 1994-2001. Latin American Journal of Aquatic Mammals 2.1: p.57-60. 2003.

FREITAS-NETTO, R.; DI BENEDITTO, A. P. M. Interactions between fisheries and cetaceans in Espírito Santo State coast, southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoociências 10.1: p.55-63. 2008.

FRENCH MCCAY, D.P. "State-of-the-Art and Research Needs for Oil Spill Impact Assessment Modeling". In Proceedings of the 32nd AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response, Emergencies Science Division, Environment Canada, Ottawa, ON, Canada, pp. 601-653, 2009.

FUZETTI, L. A pesca na ilha do Mel (Paraná-Brasil): pescadores, atividades e recursos pesqueiros Tese Doutorado, Universidade Federal do Paraná. 2007.

GEISE, L. Estrutura social, comportamental e populacional de *Sotalia sp.* (GRAY, 1886) (Cetacea, Delphinidae) na região estuarino-lagunar de Cananéia, SP, e na baía de Guanabara, RJ. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 199p. 1989.

GEMM-Lagos (Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos). Síntese do conhecimento sobre os mamíferos e quelônios marinhos da área de influência das operações do Porto do Forno, Arraial do Cabo, RJ. 2010.

GHERARDI, D. F. M. & CABRAL, A. P. Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima de Santos. MMM/SMCQ, Brasília. 2007.

GILDE, K., & PINCKNEY, J. L. Sublethal effects of crude oil on the community structure of estuarine phytoplankton. Estuaries and coasts, 35(3), 853-861. 2012.

GONZÁLEZ, J., FIGUEIRAS, F. G., ARANGUREN-GASSIS, M., CRESPO, B. G., FERNÁNDEZ, E., MORÁN, X. A. G., & NIETO-CID, M. Effect of a simulated oil spill on natural assemblages of marine phytoplankton enclosed in microcosms. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 83(3), 265-276. 2009.

GROSE, A. V., & CREMER, M. J. Aves migratórias no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Ornithologia*, 8(1), 22-32. 2015.

GROSE, A. V.; CREMER, M. J.; MOREIRA, N. Reprodução de aves aquáticas (Pelicaniformes) na ilha do Maracujá, estuário da Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. *Biotemas* 27(2): p.117-127. 2014.

GROSE, A. V.; HILLEBRANT, C. C.; CREMER, M. J. Diversidade e abundância sazonal da avifauna em duas planícies de maré no estuário da Baía da Babitonga, norte de Santa Catarina. Porto Alegre, Iheringia, *Série Zoologia* 103(1): p.5-11. 2013.

GROSE, A. V.; SCHULZE, B.; CREMER, M. J. Registro de reprodução do atobá-pardo *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) em estrutura artificial no estuário da baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Ornithologia* 19(4): p.541-544. 2011.

GROSE, A. V.; SCHULZE, B.; CREMER, M. J. Use of an anthropogenic structure as a nest site by Brown Boobies *Sula leucogaster* on the estuary of Babitonga Bay, state of Santa Catarina, Brazil. *Revista Brasileira de Ornithologia. Brazilian Journal of Ornithology* 19(46). 2013.

GUEBERT, F. M. *Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, Chelonia mydas, no litoral do estado do Paraná* (Doctoral dissertation, MS Thesis, Universidade Federal do Paraná, Brazil). 2008.

GUNDLACH, E.R.; HAYES, M.O. Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts. *Mar. Tech. Soc. J.*, v. 2, n. 4, p. 18-27, 1978.

HOSTIM-SILVA, M. et al. Peixes de Costão de Santa Catarina. Ilha do Arvoredo. IBAMA/UNIVALI. 2005.

HABTEC/PETROBRAS. Relatório Final de Caracterização dos Blocos BMS - 8, 9, 10, 11 e 21. Bacia de Santos. [S.I.]. 2003.

HACKRADT, C. W., & FÉLIX-HACKRADT, F. C. Assembléia de peixes associados a ambientes consolidados no litoral do Paraná, Brasil: uma análise qualitativa com notas sobre sua bioecologia. *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo), 49(31), 389-403. 2009.

HARRIS MP, WANLESS S. Population studies and conservation of puffins *Fratercula arctica*. Pages 230-248 in Perrins C-M, Lebreton J-D, Hiron GJM, eds. *Bird population studies: relevance to conservation and management*. Oxford (UK): Oxford University Press. 1991.

HARRISON, P.J., W.P. COCHLAN, J.C. ACREMAN, T.R. PARSONS, P.A. THOMPSON, AND H.M. DOVEY. The effects of crude oil and Corexit 9527 on marine phytoplankton in an experimental enclosure. *Marine Environmental Research* 18:93–109, 1986. [http://dx.doi.org/10.1016/0141-1136\(86\)90002-4](http://dx.doi.org/10.1016/0141-1136(86)90002-4)

HASSEL, L. B.; SICILIANO, S. Uso da costa Leste do Rio de Janeiro pela baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a migração. In XI Reunion de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Quito, Ecuador: 122p. 2004.

HASSEL, L. B.; SICILIANO, S. Uso da costa Leste do Rio de Janeiro pela baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a migração. In XI Reunion de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Quito, Ecuador: 122p. 2004.

HERNANDEZ-MILIAN, G., GOETZ, S., VARELA-DOPICO, C., RODRIGUEZ-GUTIERREZ, J., ROMÓN-OLEA, J., FUERTES-GAMUNDI, J. R. & TATO, V. Results of a short study of interactions of cetaceans and longline fisheries in Atlantic waters: environmental correlates of catches and depredation events. *Hydrobiologia*, 612(1), 251-268. 2008.

HEYNING, J. E., & DAHLHEIM, M. E. *Orcinus orca*. *Mammalian Species*, (304), 1-9. 1988.

HOFF, R., P. HENSEL, et al. 2002. Oil Spills in Mangroves, National Oceanic and Atmospheric Administration IPIECA, 1993;

IBAMA/IBP. PPLC – Projeto de proteção e limpeza da costa. Acordo de Cooperação Técnica IBAMA/IBP. 2013. Disponível em www.pplc.com.br

ICMBIO. Lista de espécies ameaçadas. 2015. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em 2015.

ICMBio. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas / Alexsandro Santana dos Santos.. Organizadores: Maria Ângela Azevedo Guagni Dei Marcovaldi, Alexsandro Santana dos Santos. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio. 120 p. : il. color. ; 21 cm. (Série Espécies Ameaçadas, 25). 2011b.

ICMBIO. Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: Pontoporia blainvillei/ Ana Paula Madeira Di Benedetto ... [et al.]; organizadores Claudia Cavalcante Rocha Campos, Daniel Schiavon Danilewicz, Salvatore Siciliano. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010.

ICMBIO. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos. Organizadores: Claudia Cavalcante Rocha-Campos, Ibsen de Gusmão Câmara, Dan Jacobs Pretto. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010.

ICMBIO. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinídepes - Versão III. ROCHA-CAMPOS, C. C.; CÂMARA, I. G. *et al.* (ORGANIZADORES). Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: 156p. 2011b.

IMO. Field guide for oil spill response in tropical waters. London, 54 p. 1997.

INCARDONA, J. P., GARDNER, L. D., LINBO, T. L., BROWN, T. L., ESBAUGH, A. J., MAGER, E. M & TAGAL, M. Deepwater Horizon crude oil impacts the developing hearts of large predatory pelagic fish. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(15), E1510-E1518. 2014.

INIDEP. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO. <http://www.inidep.edu.ar/ayuda/trilla-mullus-argentinae/>. Acesso em 2015.

IPIECA. A guide to contingency planning for oil spills on water London,.28 p. (IPIECA Report Series, 2). 2000.

IPIECA. Biological impacts of oil pollution: rocky shores. London, 20 p. (IPIECA REPORT SERIES, 7). 1995.

IPIECA. Guidelines on biological impacts of oil pollution. London, UK, 15p. (IPIECA Reports Series, 1). 1991.

ITOPF. Effects in Offshore and Coastal waters. <http://www.itopf.com/knowledge-resources/documents-guides/environmental-effects/effects-in-offshore-and-coastal-waters/>. Acesso em fev 2015.

ITOPF. Effects of oil pollution on the marine environment. Technical Information Paper 13. 2011.

IUCN. Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature. 2015.

JABLONSKI, S.; AZEVEDO, A. F.; MOREIRA, L. H. A.; SILVA, O. C. A. Levantamento de dados da atividade pesqueira na Baía de Guanabara como subsídio para a avaliação de impactos ambientais e a gestão da pesca. Convênio FEMAR/IBAMA: 47p. 2002.

JARDIM, P. F. G. Taxonomia de diatomáceas (Bacillariophyta) na plataforma inteira do estado do Paraná, Brasil. Dissertação em Botânica, Universidade Federal do Paraná: 176p. 2015.

JOHANSSON, S., LARSSON, U., & BOEHM, P. The Tsesis oil spill impact on the pelagic ecosystem. Marine Pollution Bulletin, 11(10), 284-293. 1980.

KALY, U.L., BRIGUGLIO, L., MCLEOD, H., SCHMALL, S., PRATT, C., PAL, R., Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarise national environmental vulnerability profiles. SOPAC Technical Report 275. Report to NZODA, 38pp plus EXCEL sheets. 1999.

KATHIRESAN K., & BINGHAM B.L., Biology of mangroves and mangrove ecosystems, Advances in Marine Biology, 40: 81-251. 2001.

KINGSTON, P.F. 2002. Long-term environmental impact of oil spills. Spill Science & Technology Bulletin, 7 (1-2):53-61.

KNOPPERS, B.; EKAW, W.; FIGUEIREDO Jr, A. G.; SOARES-GOMES, A. Zona costeira e plataforma continental do Brasil. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro, Interciência: p.353-360. 2002.

KRUG, L. A.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil: p.2753-2760. 2007.

KRUL, R. Aves marinhas costeiras do Paraná. In: Branco, J. O. Aves Marinhas e insulares do Brasil: biologia e conservação: p.37-56. Itajaí, Editora Univali: 266p. 2004.

LAMPARELLI, C.; RODRIGUES, F. O. AND MOURA, D. O. Long-term assessment of oil spill in a mangrove forest in São Paulo, Brazil. In: BJÖRN, K.; LACERDA, L. D. AND DIOP, H. S. (EDS.). Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa. pp. 191-203. 1997.

LANA, P. C. As marismas da Baía de Paranaguá: características gerais, modos de apropriação e implicações para a legislação ambiental. Desenvolvimento e Meio ambiente, nº8: p.11-23. 2003.

LANA, P. C.; GUISS, C. Macrofauna-plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranaguá Bay. Mar. Ecol. Prog. Ser 80: p.57-64. 1992.

LANSAC-TOHA, F. A. Chaves de identificação e diagnose das espécies de Euphausiacea (Crustacea) encontradas ao largo da costa sul do Brasil (Lat.22°S-29°S). Rev. Brasil. Biol. 51(3): p.623-638. 1991.

LANSAC-TOHA, F. A. Sistemática e distribuição geográfica de Euphausiacea (Crustacea) ao Largo das Costas Sul do Brasil (Lat. 22°S - 30°S). Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo: 109p. 1981.

LELES, S. G.; SOUZA, C. A. D.; FARIA, C. D. O.; RAMOS, A. B.; FERNANDES, A. M.; MOSER, G. A. D. O. Short-term phytoplankton dynamics in response to tidal stirring in a tropical estuary (Southeastern Brazil). Brazilian Journal of Oceanography, 62(4): p.341-349. 2014.

LIMA, E. P. E., WANDERLINDE, J., DE ALMEIDA, D. T., LOPEZ, G., & GOLDBERG, D. W. Nesting ecology and conservation of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Rio de Janeiro, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 11(2), 249-254. 2012.

LIN, Q., & MENDELSSOHN, I. A. Impacts and recovery of the Deepwater Horizon oil spill on vegetation structure and function of coastal salt marshes in the northern Gulf of Mexico. Environmental science & technology, 46(7), 3737-3743. 2012.

LINDAU, C.W., DELAUNE, R.D. , JUGSUJINDA, A. & SAJO, E. Response of *Spartina alterniflora* Vegetation to Oiling and Burning of Applied Oil. Marine Pollution Bulletin Vol. 38, No. 12, pp. 1216±1220, 1999.

LODI, L. Tamanho e composição de grupo dos botos cinza *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande 25 (2): p.135-146. 2003.

LODI, L., & HETZEL, B. O golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) no Brasil. *Bioikos*, 12(1). 1998.

LODI, L., & HETZEL, B. *Orcinus orca* (Cetacea; Delphinidae) em águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro. *Bioikos*, 12(1). 1998.

LODI, L., MAYERHOFER, L. C., & NETO, C. M. Evaluation of the video-identification technique applied to bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Cagarras Archipelago, Rio de Janeiro, Brazil. Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(5), 1077. 2009.

LODI, L., WEDEKIN, L. L., ROSSI-SANTOS, M. R., & MARCONDES, M. C. Movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 8(4), 0-0. 2008.

LODI, L.; HETZEL, B. Grandes agregações do boto-tucuxi-marinho (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. Biokos, PUC-Campinas, 12 (2): p.26-30. 1998b.

LODI, L.; HETZEL, B. *Orcinus orca* (Cetacea, Delphinidae) em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro. Bioikos, 12 (1): p.46- 54. 1998a.

LOPES, C. L. Variação espaço-temporal do ictioplâncton e condições oceanográficas na região de Cabo Frio (RJ). Doutorado. Tese, Universidade de São Paulo. 2006.

LOPES, C.F. MILANELLI, J.C.C. POFFO, I.R.F. Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo - Procedimentos de Limpeza - Manual de Orientação. SMA – CETESB - SP, 120 p. 2006.

LOPES, R. M.; KATSURAGAWA, M.; DIAS, J. F.; MONTÚ, M. A.; MUELBERT, J. H.; GORRI, C.; BRANDINI, F. Zooplankton and ichthyoplankton distribution on the southern Brazilian shelf: an overview. Sci. Mar., vol.70, nº2: p.189-202. 2006.

MACEDO-SOARES, L. C. P., GARCIA, C. A. E., FREIRE, A. S., & MUELBERT, J. H. Large-scale ichthyoplankton and water mass distribution along the South Brazil Shelf. PloS one, 9(3), e91241. 2014.

MARANGONI, J. C., & COSTA, C. S. B. Diagnóstico ambiental das marismas no Estuário da Lagoa dos Patos–RS. Atlântica, Rio Grande, 31(1) 85-98, 2009.

MARCOVALDI, M.A., CHALOUPKA, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. Endangered Species Research 3, 133-143, 2007.

MARCOVALDI, M.A., MARCOVALDI, G.G. Marine Turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation 91, 35-41, 1999.

MARQUEZ, M.R. Sea turtles of the world – an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis, No. 125, Vol. 11. FAO, Rome, 81, 1990.

MATSUURA, Y. & NAKATANI, K. Variability in quantity of zooplankton, fish, eggs and larvae associated with two different mesh sizes in bongo nets. Atlântica 4: 43-52. 1980.

MATSUURA, Y. Exploração e avaliação de estoque de peixes pelágicos no sul do Brasil (novembro de 1975 a novembro de 1977) - Projeto integrado para uso e exploração racional do ambiente marinho. Inst. oceanog., Universidade de São Paulo, 46p. 1978.

MATSUURA, Y. Exploração e avaliação de estoque de peixes pelágicos no sul do Brasil (novembro de 1975 a novembro de 1977). Projeto integrado para uso e exploração racional do ambiente marinho. Instituto de Oceanografia, Universidade de São Paulo: 46p. 1978.

MATSUURA, Y.; NAKATANI, K. & TAMASSI, S.T.J. Distribuição sazonal de zooplâncton, ovos e larvas de peixe na região centro-sul do Brasil (1975 - 77). Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2): 231-235. 1980.

MATTA, M. E. M.; FLYNN, M. N. Estrutura da comunidade fitoplanctônica no gradiente de salinidade do estuário de Cananéia-SP. Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, vol.1, nº1: p.59-69. 2008.

MATTA, R. F. Variação sazonal na abundância e biologia reprodutiva da gaivota *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (AVES: LARIDAE). Dissertação de mestrado em Biologia Animal na área de concentração de sistemática, biologia e ecologia de vertebrados. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal: 81p. 2014.

MAZZER, A. M.; GONÇALVES, M. L. Aspectos Geomorfológicos da Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil: Caracterização Morfométrica. Revista Brasileira de Geomorfologia, vol.12, nº3: p.115-120. 2011.

MESQUITA, H. S. L. Suspended particulate organic carbon and phytoplankton in the Cananéia Estuary (25°S 48°W). Oceanographie Tropicale, ORSTOM, 18(1): p.55-68. 1983.

MICHEL, J.; HAYES, O. Sensitivity of coastal environments to oil. In: NOAA. An introduction to coastal habitats and biological resources for oil spill response. [S.L.], (NOAA Report, HMRAD 92-4). 1992.

MILANELLI, J.C.C. Biomonitoramento de costões rochosos instrumento para a avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião- São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 293p. 2003.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo: cartas SAO. Brasília, 107 p. Anexos. 2004.

MMA. Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Brasília, DF, Brasil. 2007.

MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 148 p. 2010.

MMA. Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II. 2ª ed. Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis: 61p. 2001.

MONTANINI, G. N. Ecologia alimentar da tartaruga--cabeçuda, *Caretta caretta* (LINNAEUS, 1758), no litoral do estado do Paraná. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 2012.

MONTEIRO, D. Fatores determinantes da captura incidental de aves e tartarugas marinhas e da interação com orcas/falsas-orcas, na pescaria com espinhel pelágico no sudeste-sul do Brasil. Mestrado Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Rio Grande, Brazil. 2008.

MOREIRA, G. S. Efeitos sinérgicos da temperatura e salinidade no metabolismo respiratório do copépodo *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847), da Baía de Santos e do Canal de São Sebastião. Tese de Livre Docência. Inst. Biociências, Universidade de São Paulo: 89p. 1976.

MOREIRA, G. S. Laboratory studies on the copepod *Euterpina acutifrons* (Dana). An. Acad. Brasil. Ciênc. 47: p.109-111. 1976.

MOREIRA, G. S. Sobre a migração vertical diária do plâncton ao largo de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 25: p.55-76. 1976.

MOREIRA, S.; FERNANDES, T.; ERBER, C.; ALENCASTRO, P.; SILVA, E.D.; RINALDI, G.; ARAGÃO, R.; FIGNA, V.; RAMOS, R. Ocorrência de cachalotes (*Physeter macrocephalus*) na costa do Brasil. 11ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Quito, Ecuador, 11-17 de Septiembre de 2004, resumo: p.160. 2004.

MORENO, I.B., MARTINS, C.C.A., ANDRIOLO, A. & ENGEL, M. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Espírito Santo, Brazil. Lajam 2(2):131-132. 2003.

MOSER, G. A.; TAKANOHASHI, R. A.; DE CHAGAS BRAZ, M. DE LIMA, D. T.; KIRSTEN, F. V.; GUERRA, J. V.; POLLERY, R. C. G. Phytoplankton spatial distribution on the Continental Shelf off Rio de Janeiro, from Parnaíba do Sul River to Cabo Frio. Hydrobiologia, 728(1): p.1-21. 2014.

MPA. Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura. 2012.

MPA. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. Ministério da Pesca e Aquicultura. 2011.

MÜLLER, A., & DE BARROS, M. P. Diversidade e abundância de aves costeiras em um trecho do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Biotemas, 26(3), 163-175. 2013.

MUSCAT, E.; SAVIOLLI, J. Y.; COSTA, A.; CHAGAS, C. A.; EUGÊNIO, M.; ROTENBERG, E. L.; OLMOS, F. Birds of the Alcatrazes archipelago and surrounding waters, São Paulo, southeastern Brazil. Check List, 10(4): p.729-739. 2014.

MUXAGATA, E. Avaliação da biomassa e distribuição zooplanctônica na plataforma continental sudeste brasileira durante o inverno de 1995. Doctoral dissertation, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 1999.

NAGATTA, R. M.; JUNIOR, M. N.; HADDAD, M. A. Faunistic survey of Hydromedusae (Cnidaria, Medusozoa) from the coast of Paraná State, Southern Brazil. Zootaxa, 3768(3): p.291-326. 2014.

NETTO, R. F.; BARBOSA, L. A. Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo State, Southeastern Brazil during 1994-2001. The Latin American Journal of Aquatic Mammals, 2(1): p.57-60. 2003.

NOAA. How Oil Spills Affect Fish and Whales. 2015. Disponível em: <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/how-oil-spills-affect-fish-and-whales.html>. Acesso em fev 2015.

NOAA. Oil and sea turtles. Biology, planning, and response. National Oceanic and Atmospheric Administration • NOAA's National Ocean Service • Office of Response and Restoration. 2003.

NOAA. How do oil spills affect sea turtles. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/about/media/how-do-oil-spills-affect-sea-turtles.html>. Acesso em 2016.

NOAA. The Road to Restoration for Sea Turtles. 2016. Disponível em: http://www.nmfs.noaa.gov/stories/2016/06/13_seaturtle-dwh.html. Acesso em 2016.

NOAA. Why are seabirds so vulnerable to oil spills. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/about/media/why-are-seabirds-so-vulnerable-oil-spills.html>. Acesso em 2016.

U.S. Fish & Wildlife Service. Effects of Oil on Wildlife and Habitat. 2016. Disponível em <http://oceanservice.noaa.gov/facts/oilimpacts.html>. Acesso em 2016.

NOAA. How oil spills harms animals and plants. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/how-oil-harms-animals-and-plants.html>. Acesso em 2016.

NOAA. Oil spills in mangroves. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/resources/oil-spills-mangroves.html>. Acesso em 2016.

NOAA. Oil spill in salt marshes. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/resources/oil-spills-marshes.html>. Acesso em 2016.

NOAA. Oil and chemical spills. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills>. Acesso em 2016.

NOAA. How toxic is oil? 2016. Disponível em: <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/significant-incidents/exxon-valdez-oil-spill/how-toxic-oil.html>. 2016.

NOAA. Toxicity of oil. Whats the big deal. 2016. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/about/media/toxicity-oil-whats-big-deal.html>. Acesso em 2016.

NOGUEIRA, R. X. D. S., & COSTA, C. S. B. Mapeamento das marismas do estuário da Lagoa dos Patos (RS) utilizando fotografias aéreas digitais 35mm no modo infravermelho. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas. 2003.

NONATO, E. F., AMARAL, A. C. Z., & FIGUEIREDO, J. L. Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto Oceanográfico, 32(2), 143-152. 1983.

NRC] Natural Research Council. Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects. National Academies Press. 2003.

NUMAO, F.; BARBIERI, E. Variação sazonal de aves marinhas no baixio do Arrozal, município de Cananeia-SP. Mundo Saúde, 35(1): p.71-83. 2011.

OLIVEIRA, R. R., BOVINI, M. G., BUARQUE, A., & SCHEEL-YBERT, R. Uma cápsula do tempo: o uso potencial de recursos naturais por visitantes pré-coloniais no arquipélago das Cagarras, Rio de Janeiro. HALAC. Belo Horizonte, volumen IV numero 1, p. 33-56. 2014.

OTT, P. H.; MORENO, I. B.; DANILEWICZ, D.; OLIVEIRA, L. R. Leões-marinhos (*Otaria flavescens*) e a pesca costeira no sul do Brasil: uma análise preliminar das competições e conflitos. Resúmenes de la VII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. I Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Viña del Mar, 22-25 de octubre de 1996: p.62. 1996.

OWENS, E.H. Coastal environments of Canada: The impact and cleanup of oil spills. Econ.And Tech. Ver. Rept. No.EPS-3-EC-77-13. Environment Canada, Environmental Protection Service, Ottawa, Ontario, Canada, 413pp. 1977.

OZHAN, K., & BARGU, S. Distinct responses of Gulf of Mexico phytoplankton communities to crude oil and the dispersant corexit® Ec9500A under different nutrient regimes. Ecotoxicology, 23(3), 370-384. 2014.

OZHAN, K., PARSONS, M. L., & BARGU, S. How were phytoplankton affected by the Deepwater Horizon oil spill?. BioScience, 64(9), 829-836. 2014.

PALAZZO JUNIOR, J. T. Atlântico Sul: Um Santuário de Baleias. Documento apresentado pelos Governos da Argentina, Brasil e África do Sul à 57ª Reunião Anual da Comissão Internacional da Baleia, Ulsan, Coréia do Sul (junho/2005). Recife, Fundação Mamíferos Aquáticos: 79p. 2006.

PALMA, E. D.; MATANO, R. P. Disentangling the upwelling mechanisms of the South Brazil Bight. Continental Shelf Research, vol.29: p.1525-1534. 2009.

PASSADORE, C., DOMINGO, A., SZEPEGYI, M., & SECCHI, E. R. Influence of environmental and longline fishing operational variables on the presence of killer whales (Orcinus orca) in south-western Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 94(06), 1267-1276. 2014.

PASSOS, A. C. Ictiofauna e Crustáceos Decápodes de um banco de marisma da Gamboa do Perequê – PR – Brasil. Monografia de Graduação, Oceanografia, Universidade Federal do Paraná: 61p. 2009.

PETERSEN, E.S., & PETRY, M. V. Richness and seasonal abundance of Laridae and Sternidae the coast average of Rio Grande do Sul, Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology, 19(46), 6. 2013.

PETERSEN, G.I., and P. KRISTENSEN. Bioaccumulation of lipophilic substances in fish early life stages. Environmental Toxicology and Chemistry 17:1,385–1,395. 1998.

PETERSON, C. H., RICE, S. D., SHORT, J. W., ESLER, D., BODKIN, J. L., BALLACHEY, B. E., & IRONS, D. B. Long-term ecosystem response to the Exxon Valdez oil spill. Science, 302(5653), 2082-2086. 2003.

PETROBRAS, Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats) - Volume 8. Mamíferos, quelônios e aves. Revisão 4 dezembro / 2013. 2013.

PETROBRAS, Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats) - Volume 9 - Atlas de sensibilidade ambiental a derrames de óleo. Revisão 4 dezembro / 2013. 2013.

PETROBRAS. Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats) - Volume 8. Mamíferos, quelônios e aves. Revisão 4 de dezembro. 2013.

PETROBRAS. Tempo de recuperação de componentes de valor ambiental afetados por derrame de óleo no mar: revisão da literatura como subsídio para a análise e gerenciamento de riscos ambientais (AGR). RT AMA 006/2014 Relatório parcial CENPES/PDEDS/AMA Fevereiro/2014.

PETRY, M. V.; SCHERER, J. F. M.; SCHERER, A. L. Ocorrência, alimentação e impactos antrópicos de aves marinhas nas praias do litoral do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia 20(1): p.65-70. 2012.

PEZESHKI, S. R., HESTER, M. W., LIN, Q. AND NYMAN, J. A. The effects of oil spill and clean-up on dominant US Gulf Coast marsh macrophytes: a review. Environmental Pollution 108, 129-139. 2000.

PINEDO, M. C., POLACHECK, T., BARRETO, A. S., & LAMMARD, M. P. A note on vessel of opportunity sighting surveys for cetaceans in the shelf edge region off the southern coast of Brazil. Journal of Cetacean Research and Management, 4(3), 323-329. 2002.

PIVARI, D., & ROSSO, S. Whistles of small groups of *Sotalia fluviatilis* during foraging behavior in southeastern Brazil. The Journal of the Acoustical Society of America, 118(4), 2725-2731. 2005.

PIZZORNO, J. L. A. Estimativa populacional do boto-tucuxi-marinho, *Sotalia fluviatilis*, na Baía de Guanabara, por meio de catálogo de fotoidentificação. Dissertação de Mestrado, Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro: 47p. 1999.

PMAP. Programa de monitoramento da atividade pesqueira marinha e estuarina do instituto de pesca. 2015.

PRAIAS 360°. Disponível em: <http://www.praias-360.com.br/>. Acesso em 2015.

PROJETO BOTO CINZA. 2015. Disponível em: <http://institutobotocinza.org/>. Acesso em 2015.

RAMOS, R.M.A., SICILIANO, S., BOROBIA, M., ZERBINI, A.N., PIZZORNO, J.L.A., FRAGOSO, A.B.L., LAILSON-BRITO JR., J., AZEVEDO, A.F., SIMÕES-LOPES, P.C. & SANTOS, M.C.O. A note on strandings and age of sperm whales

(*Physeter macrocephalus*) on the Brazilian coast. Journal of Cetacean Research and Management. 3(3): 321-327. 2001.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 2ª Edição. 2011.

REVIZEE. Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e Revisão bibliográfica. Revizee. s/d

REZENDE, K. R. V. D.; HATHERLY, M. M. F.; PIMENTA, C. M. M.; EDUARDO, J.; VIANNA, S. D. C.; MANGIAVACCHI, N. Phytoplankton community structure in one sector of Guanabara Bay (RJ, Brazil) during 2011 and 2012. Brazilian Journal of Oceanography 63(3): p.239-254. 2015.

ROCHA-CAMPOS, C. C.; CÂMARA, I. G. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio: 156p. 2011.

ROCHA-CAMPOS, C. C.; DANILEWICZ, D. S.; SICILIANO, S. Plano de ação nacional para conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010.

ROLLO, M. R. Distribuição espaço-temporal do boto *Sotalia guianensis* Van Béneden 1864 (Cetacea, Delphinidae) na região de Cananéia, sul do Estado de São Paulo. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 144p. 2002.

ROSSI-SANTOS, M. R., SANTOS-NETO, E., & BARACHO, C. G. Interspecific cetacean interactions during the breeding season of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) on the north coast of Bahia State, Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(05), 961-966. 2009.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B., & PAES, E. T. Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo-Ubatuba, Brasil. Publicação esp. Inst. oceanogr., S Paulo,(10), 169, 188. 1993.

RPI. RESEARCH PLANNING INSTITUTE. The sensitivity of coastal environments and wild life to spilled oil in the West Florida regions. Columbia, 105 p. 1984.

SANTOS, A. S., SOARES, L.S., MARCOVALDI, M. A. ; MONTEIRO, D. S. ; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. ICMBio, 2011.

SANTOS, M. C. DE O. Novas informações sobre cetáceos no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná com base em estudos sobre encalhes e na aplicação de

técnica de foto-identificação individual de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae). Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 114p. 1999.

SANTOS, M. C. DE O.; ACUÑA, L. B.; ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association 81 (6): p.1049-1052. 2001.

SANTOS, M. C. DE O.; ROSSO, S.; SICILIANO, S.; ZERBINI, A.; ZAMPIROLI, E.; VICENTE, A.; ALVARENGA, F. Behavioral observations of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brazil. Aquatic Mammals, 26 (3): p.260-267. 2000.

SANTOS, M. C. O.; SICILIANO, S.; VICENTE, A. F. C.; ALVARENGA, F. S.; ZAMPIROLI, E.; SOUZA, S. P.; MARANHÃO, A. Cetacean records along São Paulo state coast, southeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 58(2): p.123-142. 2010.

SARTORI, L. P. Variação espaço-temporal das associações de copépodes pelágicos na plataforma continental interna do Paraná, Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Campus Curitiba, Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, 2000. Disponível em: <<http://www.redeprofauna.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=131>>.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum. São Paulo, 119 p. (Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio. Subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha.). 1999.

SCHMIEGELOW, J. M. M.; GIANESELLA, S. M. F. Absence Of Zonation In A Mangrove Forest In Southeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 62(2): p.117-131. 2014.

SCHOLZ, D. *et al.* An introduction to coastal habitats and biological resources for oil spill response. NOAA, (NOAA Report, HMRAD 92-4). 1992.

SCHREIBER, E. A., & BURGER, J. eds. Biology of marine birds. CRC Press, 2002.

SECCHI, E. R., & VASKE, T. Killer whale (*Orcinus orca*) sightings and depredation on tuna and swordfish longline catches in southern Brazil. Aquatic Mammals, 24, 117-122. 1998.

SICILIANO, S. Características da população de Baleias-jubartes (*Megaptera novaeangliae*) na costa brasileira, com especial referência aos Bancos de Abrolhos. Tese de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Soropédica, Brasil: 113p. 1997.

SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. Report of the International Whaling Commission, 15, 241-250. 1994.

SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P.; RAMOS, R. O golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) no Litoral do Brasil: Revisão da biologia, comportamento e capturas acidentais. Resumos do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia. Porto Alegre, URGs: 251p. 1996.

SICILIANO, S.; MORENO, I. B.; SILVA, E. D.; ALVES, V. C. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Editora ENSP/FIOCRUZ: 100p. 2006.

SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A.; BARATA, P. C. R. Distribution and possible migratory routes of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Western South Atlantic. Scientific Committee of the International Whaling Commission. 1999.

SICILIANO, S.; SANTOS, M. C. O.; VICENTE, A. F. C.; ALVARENGA, F. S.; ZAMPIROLI, E.; BRITO-JR, J. L.; AZEVEDO, A. F.; PIZZORNO, J. L. A. Strandings and feeding records of Brydes whales (*Balaenoptera edeni*) in South-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 84: p.857-859. 2004.

SILVA, E. D. Ocorrência e Distribuição de Mysticeti e Odontoceti (Cetacea) em Bacias Sedimentares da Região Sudeste do Brasil. In Centro de Aquicultura, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista: 107p. 2003.

SILVA, J. R. B. M. Características do fitoplâncton e hidrografia na plataforma continental e região oceânica do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Univ. Fed. Paraná: 41p. 1991.

SILVA, M. C. M. Diagnóstico ambiental do manguezal da Baía de Babitonga, Santa Catarina, através do uso de indicadores ecológicos (Parâmetros foliares e produtividade de Serapilheira). Dissertação de Mestrado, Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina: 129p. 2001.

SILVA, N. M. L.; VALENTIN, J. L.; BASTOS, C. T. B. T. O microfitoplâncton das águas costeiras do litoral fluminense (Estado do Rio de Janeiro): lista de espécies e aspectos ecológicos. Bolm Inst. Oceanogr., S. Paulo, 36(1/2): p.1-16. 1988.

SIMMAM. Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos – SIMMAM. 2015.

SOARES, F. S. Estudo do fitoplâncton de águas costeiras e oceânicas da região de Cabo Frio – RJ (23°31'S; 41°52'W) até Cabo de Santa Marta Grande – SC (28°43'S; 47°57'W). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico: 118p. 1983.

SOARES, M. L. G.; CHAVES, F. D. O.; CORRÊA, F. M.; SILVA JÚNIOR, C. M. G. D. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). Anuário do Instituto de Geociências, 26: p.101-116. 2003.

SOARES, M. L. G.; CHAVES, F. D. O.; CORRÊA, F. M.; SILVA JÚNIOR, C. M. G. D. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). Anuário do Instituto de Geociências, 26: p.101-116. 2003.

SOUZA, M. L. D. E. R., BARCELLOS FALKENBERG, D., GRAÇA AMARAL, L., FRONZA, M., ARAUJO, A. C., & SÁ, M. R. Vegetação do pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do manguezal. INSULA Revista de Botânica, 22, 107-141. 1993.

STROH, L.D., Summary report for fate and effects of remnant oil in the beach environment. OSAT-2. 2011.

SUCHANEK, T.H. Oil impacts on marine invertebrate populations and communities. American Zoologist 33:510–523, 1993. <http://dx.doi.org/10.1093/icb/33.6.510>.

TARARAM, A. S. Distribuição espacial e temporal da macrofauna bentopelágica em marisma da região de Cananeia (SP, Brasil). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil: 169p. 1994.

TAVARES, D. C.; SICILIANO, S. The bird community in a threatened coastal lagoon in southeastern Brazil. Open Journal of Ecology. 2014

TOGNELLA, M. M. P. Manguezal da baía da Babitonga. Brasília: IBAMA - Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca, v. 25, 1998.

TOGNELLA, M. M. P.; OLIVEIRA, R. G. Manguezal do rio Camboriú: Dados preliminares. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, vol.8, nº15: p.1828-1844. 2012.

TOMINAGA, E. N.; MINO, A. M.; NEVES, C.; TÁRTARE, M.; SINFRÔNIO, P. H.; FLYNN, M. N. Variação Temporal das Associações Macrobênticas de Marismas do Completo Estuarino-Lagunar de Cananéia – SP. 2p. 2005.

USCG. Effect of Oil on Wild Life. RRT III. Fact Sheet. 1999. Disponível em: [http://athena.sraprod.com/production/NRT/RRT3.nsf/Resources/documents/\\$File/Vol.1_No._99-3.pdf](http://athena.sraprod.com/production/NRT/RRT3.nsf/Resources/documents/$File/Vol.1_No._99-3.pdf).

VALENTE, R. M.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Belém: Conservação internacional. 2011.

VALENTIN, J. L., TENENBAUM, D. R., BONECKER, A. C., BONECKER, S. L. C., NOGUEIRA, C. R., & VILLAC, M. C. O sistema planctônico da Baía de Guanabara: síntese do conhecimento. Oecologia Brasiliensis, 7(1), 2. 1999.

VARELA, M., BODE, A., LORENZO, J., ALVAREZ-OSSORIO, M. T., MIRANDA, A., PATROCINIO, T. & GROOM, S. The effect of the “Prestige” oil spill on the plankton of the N–NW Spanish coast. Marine Pollution Bulletin, 53(5), 272-286. 2006.

VEGA-PEREZ, L. A. Estudo do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Publ. Esp. Inst. Oceanogr. S. Paulo 10: p.65-84. 1993.

VENDEL, A. L. Fish assemblages in a Tidal Flat. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 46, n. 2, p. 233-242, 2003.

VIEIRA, B. P.; DIAS, D.; ROCHA, H. J. F.; SERAFINI, P. P. Birds of the Arvoredo Marine Biological Reserve, Southern Brazil. Journal of biodiversity data, vol. 11, nº 1. Artigo 1532: 9p. 2015.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. Rio Grande. 1999.

WALSH, G. E. Toxic effects of pollutants on Plankton. Principles of Ecotoxicology. John Wiley & Sons, Inc., New York, 257-274. 1978.

WDC – www.us.whales.org .Acesso em 2015.

WEIMERSKIRCH, H. Seabird Demography and its relationship with the Marine Environment. In Schreuber, E.A. & Burger, J. Biology of Marine Birds. ISBN 0-8493-9882-7. CRC Press. 727 p. 2002.

WIENS JA, CRIST TO, DAY RH, MURPHY SM, HAYWARD GD (1996) Effects of the Exxon Valdez oil spill on marine bird communities in Prince William Sound, Alaska. Ecol Appl 6:828-841. 1992.

WOOLLER, R. D., J. S. BRADLEY, AND J. P. CROXALL. Long-term population studies of seabirds. Trends Evol. Ecol. 7:111-14. Irons, d.b., kendall, s.j., erickson, w, mcdonald, l. & lance, b.k. Nine years after the exxon valdez oil spill: effects on marine bird populations in prince william sound, alaska the condor 102(4):723-737. 2000 .

YAMAGATA, A. A.; BRITO, R.; COSTA, G. V.; AIHARA, A. S.; DIAS, C. V.; RAMIRES, C. C.; NUNES, T.; FLYNN, M. N. Estruturação da comunidade macrobêntica de marismas nas formas baixa e alta de *Spartina alterniflora*. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG: 2p. 2007.

ZANIN, V. T. C. Aspectos Ecológicos da Marisma da Enseada de Ratones, Ilha de Santa Catarina, SC. Dissertação de mestrado, Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC: 148p. 2003.

ZAPPES, C. A., GATTS, C. E. N., LODI, L., ANDRIOLO, A., DI BENEDITTO, A. P. M., & NATURAIS, R. Interações entre o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e a pesca artesanal no Arquipélago das Cagarras e áreas adjacentes, Rio de Janeiro, Brasil. ARQUIVO, 4, P65. 2011.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; HEIDE-JORGENSEN, M. P.; PIZZORNO, J. L. A.; MAIA, Y. G.; VANBLARICOM, G.; DEMASTER, D. P.; SIMÕES-LOPES, P.; MOREIRA, S.; BETHLEM, C. Identification of a summering ground of humpback whales from Brazil: Preliminary results from satellite telemetry. 2004.

ZERBINI, A. N.; SECCHI, E. R.; BASSOI, M.; DALLA-ROSA, L.; HIGA, A.; SOUSA, L.; MORENO, I. B.; MOLLER, L.; CAON, G. Distribuição e abundância relativa de cetáceos na zona econômica exclusiva da região sudeste-sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP. 2004a.

ZERBINI, A. N.; SECCHI, E. R.; SICILIANO, S.; SIMÕES-LOPES, P. C. A review of the occurrence and distribution of whales of the genus *Balaenoptera* along the Brazilian Coast. Rep. Int. Whal. Commn. 47: p.407-417. 1997.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A. Programa de Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnostico para mamíferos marinhos. 55p. 1999.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A. Programa de Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnostico para mamíferos marinhos. 55p. 1999. Em elaboração.

ANEXO I: MAPAS DE VULNERABILIDADE

ANEXO II: QUADROS DE ANÁLISES DE VULNERABILIDADE

Quadro 1 – Vulnerabilidade ambiental para os pontos de captação de água.


Captação de Água							
Estado	Município	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
				%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Ubatuba	Itamambuca	Alta	1,0	Média	2,3	Média
	São Sebastião	Maresias (Rio Maresias)		1,0	Média	-	-
	Mongagua	– Captação do Rio Das Antas		3,5	Média	1,0	Média

Quadro 2 – Vulnerabilidade ambiental para as áreas residenciais e casas de veraneio. Estão apresentados os locais onde ocorrem as probabilidades máximas.


Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro	Média	7,1	Baixa	4,3	Baixa
	Niteroi		2,3	Baixa	2,1	Baixa
	Marica		18,7	Baixa	15,5	Baixa
	Saquarema		29,4	Baixa	21,0	Baixa
	Araruama		24,3	Baixa	15,8	Baixa
	Cabo Frio		20,8	Baixa	9,5	Baixa
	Arraial do Cabo		17,1	Baixa	5,7	Baixa
	Armacao de Buzios		8,1	Baixa	1,4	Baixa
SP	Peruibe		3,1	Baixa	3,7	Baixa
	Rio Divisa Peruibe / Itanhaem		5,2	Baixa	1,4	Baixa
	Praia Grande		2,5	Baixa	1,0	Baixa
	Guaruja		3,3	Baixa	3,0	Baixa
	Bertioga		2,7	Baixa	2,0	Baixa
	Sao Sebastiao		1,7	Baixa	1,0	Baixa
	Ilhabela		3,6	Baixa	12,2	Baixa
	Ubatuba		1,5	Baixa	3,0	Baixa

(Continua)




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 2 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1° Semestre		2° Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
PR	Planície de Praia de Leste	Média	1,2	Baixa	1,0	Baixa
SC	Picarras		1,0	Baixa	1,0	Baixa
	Barra Velha		1,0	Baixa	1,0	Baixa
	Balneário Barra do Sul		1,8	Baixa	3,4	Baixa
	Itapoa		1,6	Baixa	1,6	Baixa
	São Francisco do Sul		2,5	Baixa	4,9	Baixa

Quadro 3 – Vulnerabilidade ambiental para esportes aquáticos e atividades recreativas.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Marica	Alta	1,0	Média	1,0	Média
	Cabo Frio		15,5	Média	7,4	Média
	Armacao de Buzios		8,1	Média	1,4	Média
SP	Santos		7,2	Média	13,9	Média
	Ilha Montao de Trigo		3,1	Média	1,2	Média
	Ilha dos Gatos		2,4	Média	3,8	Média
	Laje do Apra		2,2	Média	1,0	Média
	Ilha do Toque-Toque		2,0	Média	4,1	Média
	Ilha das Cabras		1,0	Média		Média
	Praia de Pacuiba		4,9	Média	13,0	Média
	Ilha de Buzios		7,3	Média	21,2	Média
	Ilha Anchieta		1,0	Média	1,0	Média
	Ilhota da Cocanha		-	-	1,3	Média
	Costao da Fortaleza		-	-	1,0	Média
	Cedro		1,0	Média	4,1	Média
	Ilha do Promirim		1,0	Média	2,3	Média
	Ilha das Couves		1,4	Média	3,8	Média
	Ilha Comprida		1,3	Média	3,0	Média
	Peruibe		7,4	Média	18,2	Média
SC	Florianopolis		16,5	Média	28,7	Média

Quadro 4 – Vulnerabilidade ambiental para pesca recreativa.

Estado	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro	Alta	4,3	Média	3,0	Média
	Niteroi		1,0	Média	1,0	Média
SP	Orla da Ilha Comprida e ao longo do Mar Pequeno		1,0	Média	3,8	Média
	Barra de Icapara		2,8	Média	5,7	Média
	Rio Itanhaem		6,3	Média	4,1	Média
	Mongagua		4,2	Média	1,0	Média
	Peruibe		8,5	Média	21,4	Média
	Sao Vicente		2,7	Média	2,1	Média
	Ilha dos Gatos		2,3	Média	3,7	Média
	Sao Sebastiao		1,7	Média	1,8	Média
	Praia de Massaguacu		1,0	Média	3,0	Média
	Ilhabela		4,9	Média	13,0	Média
	Rio Itamambuca		1,0	Média	2,9	Média
	Ubatuba		1,3	Média	3,7	Média
PR	Baia de Guaratuba		1,0	Média	-	-
	Ilhas Itacolomis		2,8	Média	4,7	Média
SC	Picarras		1,1	Média	1,8	Média
	Balneario Barra do Sul		3,2	Média	6,0	Média
	Sao Francisco do Sul		2,2	Média	6,4	Média
	Araquari		4,0	Média	16,3	Média

Quadro 5 – Vulnerabilidade ambiental para locais de desembarque de pescado.

Estado	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Santos - Terminal Pesqueiro de Santos	Média	3,8	Baixa	3,8	Baixa
PR	Matinhos - Mercado de Peixes de Matinhos		1,6	Baixa	1,0	Baixa
	Baia de Guaratuba - Caieiras		1,0	Baixa	1,0	Baixa
SC	Gov, Celso Ramos - Praia de Ganchos do Meio		2,0	Baixa	10,4	Baixa
	Porto Belo - Prainha		1,0	Baixa	5,1	Baixa
RS	Mercado de Peixe de Shangri-la		1,0	Baixa	1,0	Baixa



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 6 – Vulnerabilidade ambiental para a aquicultura.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Armacao dos Buzios	Alta	2,5	Média	1,0	Média
	Arraial do Cabo		17,4	Média	5,4	Média
	Paraty		1,8	Média	2,9	Média
SP	Ubatuba		3,2	Média	5,4	Média
	Caraguatatuba		-	-	1,0	Média
	Ilhabela		4,8	Média	13,1	Média
	São Sebastião		1,8	Média	2,3	Média
SC	São Francisco do Sul		2,3	Média	4,4	Média
	Penha		1,4	Média	3,9	Média
	Balneário Camboriú		2,1	Média	2,2	Média
	Itapema		1,4	Média	3,8	Média
	Porto Belo		1,0	Média	4,1	Média
	Bombinhas		2,7	Média	8,5	Média
	Governador Celso Ramos		1,6	Média	7,3	Média
	Florianópolis		-	-	6,9	Média
	Palhoça		2,6	Média	6,3	Média

Quadro 7 – Vulnerabilidade ambiental para Portos e atracadouros.

Estado	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro	Média	7,1	Baixa	4,3	Baixa
	Araruama		22,0	Baixa	13,7	Baixa
	Cabo Frio		1,6	Baixa	-	-
	Armacao de Buzios		5,6	Baixa	1,0	Baixa
SP	Peruibe		5,4	Baixa	5,8	Baixa
	Itanhaem		6,4	Baixa	3,8	Baixa
	Sao Vicente		3,2	Baixa	2,6	Baixa
	Guaruja		3,6	Baixa	2,5	Baixa
	Sao Sebastiao		1,8	Baixa	1,0	Baixa
	Ilhabela		1,0	Baixa	1,0	Baixa
	Caraguatatuba		1,0	Baixa	3,9	Baixa
	Ubatuba		1,0	Baixa	3,2	Baixa
	Picinguaba		1,0	Baixa	-	-

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 7 (Conclusão)

Estado	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Laguna		11,7	Baixa	18,1	Baixa
	Imbituba		11,5	Baixa	18,1	Baixa
	Itajai		1,4	Baixa	2,5	Baixa
	Barra do Rio Gravata		2,0	Baixa	-	-
	Balneário Camboriu		2,5	Baixa	2,5	Baixa
	Itajai		1,5	Baixa	3,6	Baixa
	Praia de Ganchos		1,7	Baixa	8,0	Baixa
	Porto Belo		1,2	Baixa	5,1	Baixa
	Florianópolis		8,8	Baixa	15,8	Baixa
	Bombas		2,0	Baixa	6,0	Baixa

Quadro 8 – Vulnerabilidade ambiental para Ferry-boat.

Estado	Local	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
PR	Travessia Caioba-Guaratuba	Média	1,0	Baixa	1,0	Baixa
SC	Balneário Camboriu		1,5	Baixa	2,2	Baixa
	Travessia Itajai-Navegantes		1,8	Baixa	3,8	Baixa



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 9 – Vulnerabilidade ambiental para a comunidade biológica: quelônios – áreas de concentração: alimentação e reprodução.

Localidade	Sensibilidade	1° Semestre		2° Semestre	
		%	Vuln.	%	Vuln.
Litoral de Saquarema	Alta	29,4	Média	21,0	Média
Arraial do Cabo		27,2	Média	17,4	Média
Armação dos Búzios		11,4	Média	1,4	Média
Cabo Frio		20,8	Média	9,5	Média
Baía da Guanabara		9,7	Média	6,9	Média
Ilhas Cagarras, Redonda e Rasa		10,8	Média	4,7	Média
Baía de Ilha Grande		16,8	Média	13,0	Média
Paraty		6,3	Média	8,5	Média
Litoral norte de São Paulo		4,8	Média	11,7	Média
Baixada Santista		6,2	Média	3,8	Média
Litoral sul de São Paulo		5,8	Média	7,3	Média
Litoral do Paraná		1,9	Média	6,3	Média
Baía de Paranaguá		2,9	Média	22,1	Média
Baía de Guaratuba		3,0	Média	22,1	Média
Litoral de Santa Catarina		15,6	Média	25,8	Média
Ilha do Arvoredo / REBIO ILHA DO ARVOREDO		14,9	Média	26,4	Média
Litoral do Rio Grande do Sul		5,5	Média	10,3	Média

Quadro 10 – Vulnerabilidade ambiental para a comunidade biológica: Pequenos Cetáceos.

Locais	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
		%	Vuln.	%	Vuln.
Boto Cinza					
Baía da Guanabara (RJ)	Alta	9,7	Média	6,9	Média
Baía da Ilha Grande e Sepetiba (RJ)		16,8	Média	13,0	Média
Cananéia (SP)		2,4	Média	17,2	Média
Baía de Paranaguá (PR)		2,9	Média	22,1	Média
Baía de Guaratuba (PR)		3,0	Média	22,1	Média
Baía de Babitonga (SC)		3,3	Média	20,4	Média
Baía Norte (SC)		15,8	Média	28,8	Média
Toninhas					
Costa até isóbata de 50 m; RJ (não ocorre entre Ilha Grande e Barra de São João/Macaé) até RS	Alta	20,2	Média	54,3	Alta

Quadro 11 – Vulnerabilidade ambiental para a comunidade biológica: aves marinhas costeira.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Macaé	Alta	1,8	Média	-	-
	Cabo Frio		21,3	Média	11,1	Média
	Armacao dos Buzios		10,4	Média	3,5	Média
	Arraial do Cabo		29,3	Média	20,5	Média
	Saquarema		29,4	Média	21,0	Média
	Maricá		5,4	Média	6,1	Média
	Niterói		3,8	Média	3,1	Média
	Rio de Janeiro		11,6	Média	7,3	Média
	Itaguaí		5,4	Média	4,7	Média
	Mangaratiba		6,1	Média	5,5	Média
	Angra dos Reis		14,6	Média	7,7	Média
	Paraty		6,3	Média	8,5	Média
SP	Ubatuba		3,7	Média	5,4	Média
	Caraguatatuba		-	-	3,9	Média
	Ilhabela		7,6	Média	21,3	Média
	São Sebastião		5,5	Média	15,2	Média
	Bertioga		2,9	Média	3,2	Média
	Guarujá		4,3	Média	7,9	Média

(Continua)

Quadro 11 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Santos	Alta	9,0	Média	19,5	Média
	São Vicente		2,8	Média	2,1	Média
	Praia Grande		3,7	Média	2,9	Média
	Itanhaém		6,4	Média	5,9	Média
	Peruíbe		8,5	Média	21,4	Média
	Iguape		2,0	Média	4,5	Média
	Ilha Comprida		2,8	Média	5,7	Média
	Cananéia		1,0	Média	10,6	Média
PR	Guaraqueçaba		1,0	Média	6,4	Média
	Paranaguá		1,0	Média	5,8	Média
	Pontal do Paraná		2,6	Média	6,5	Média
	Matinhos		2,8	Média	4,7	Média
	Guaratuba		1,3	Média	1,0	Média
SC	Itapoá		1,8	Média	1,6	Média
	São Francisco do Sul		3,3	Média	9,6	Média
	Balneário Barra do Sul		3,4	Média	7,1	Média
	Araquari		1,3	Média	2,3	Média
	Barra Velha		1,8	Média	2,4	Média

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 11 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Balneário Piçarras	Alta	1,5	Média	1,9	Média
	Penha		2,7	Média	8,6	Média
	Navegantes		2,7	Média	1,9	Média
	Itajaí		2,5	Média	2,3	Média
	Balneário Camboriú		2,6	Média	5,9	Média
	Itapema		1,7	Média	4,1	Média
	Porto Belo		1,0	Média	4,2	Média
	Bombinhas		3,4	Média	11,5	Média
	Governador Celso Ramos		2,7	Média	11,8	Média
	Florianópolis		17,4	Média	28,7	Média
	Palhoça		2,6	Média	6,6	Média
	Paulo Lopes		11,5	Média	19,1	Média
	Garopaba		10,3	Média	17,2	Média
	Imbituba		11,4	Média	17,6	Média
	Laguna		14,0	Média	20,1	Média
	Torres		3,0	Média	11,2	Média

Quadro 12 – Vulnerabilidade das praias arenosas de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque na costa.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Campos de Goytacazes	Baixa	1,0	Baixa	-	-
	Quissama		2,1	Baixa	-	-
	Carapebus		1,9	Baixa	-	-
	Macaé		1,5	Baixa	-	-
	Rio das Ostras		2,0	Baixa	-	-
	Casimiro de Abreu		1,8	Baixa	-	-
	Cabo Frio		20,8	Baixa	9,5	Baixa
	Armação dos Búzios		11,4	Baixa	1,4	Baixa
	Arraial do Cabo		27,2	Baixa	17,4	Baixa
	Araruama		25,5	Baixa	15,8	Baixa
	Saquarema		29,4	Baixa	21,0	Baixa
	Maricá		18,7	Baixa	15,5	Baixa
	Niterói		2,3	Baixa	2,1	Baixa
	Rio de Janeiro		7,1	Baixa	4,4	Baixa
	Itaguaí		5,4	Baixa	4,7	Baixa
	Mangaratiba		6,1	Baixa	4,9	Baixa
	Angra dos Reis		7,8	Baixa	5,7	Baixa
	Paraty		2,5	Baixa	5,0	Baixa

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 12 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Interior Baía de Guanabara	Baixa	0,1	Baixa	0,6	Baixa
	Interior Baía de Sepetiba		5,8	Baixa	1	Baixa
	Interior Baía da Ilha Grande					
SP	Ubatuba		3,2	Baixa	5,4	Baixa
	Caraguatatuba		1,0	Baixa	4,9	Baixa
	Ilhabela		4,8	Baixa	11,7	Baixa
	São Sebastião		2,3	Baixa	2,8	Baixa
	Bertioga		3,3	Baixa	3,0	Baixa
	Guarujá		4,3	Baixa	4,2	Baixa
	Santos		2,8	Baixa	-	-
	São Vicente		2,6	Baixa	2,3	Baixa
	Praia Grande		4,2	Baixa	2,3	Baixa
	Mongaguá		5,3	Baixa	1,9	Baixa
	Itanhaém		6,2	Baixa	3,8	Baixa
	Peruíbe		5,8	Baixa	6,8	Baixa
	Iguape		5,8	Baixa	6,9	Baixa
	Ilha Comprida		2,2	Baixa	5,0	Baixa

(Continua)

Quadro 12 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Cananéia	Baixa	1,0	Baixa	7,3	Baixa
	Interior Baía de Santos		2,8	Baixa	2,1	Baixa
PR	Guaraqueçaba		1,0	Baixa	6,3	Baixa
	Paranaguá		1,0	Baixa	5,2	Baixa
	Pontal do Paraná		1,9	Baixa	1,1	Baixa
	Matinhos		1,8	Baixa	1,1	Baixa
	Guaratuba		1,3	Baixa	1,2	Baixa
	Interior da Baía de Paranaguá		0,2	Baixa	0,2	Baixa
	Interior da Baía de Guaratuba		0,8	Baixa	0,1	Baixa
SC	Itapoá		1,8	Baixa	3,3	Baixa
	São Francisco do Sul		3,2	Baixa	8,7	Baixa
	Balneário Barra do Sul		1,8	Baixa	4,0	Baixa
	Araquari		1,3	Baixa	2,8	Baixa
	Barra Velha		1,8	Baixa	2,5	Baixa
	Balneário Piçarras		1,5	Baixa	1,9	Baixa
	Penha		2,7	Baixa	7,5	Baixa
	navegantes		2,7	Baixa	3,3	Baixa
	Itajaí		2,2	Baixa	3,3	Baixa

(Continua)

Quadro 12 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Balneário Camboriú	Baixa	2,8	Baixa	5,9	Baixa
	Itapema		1,7	Baixa	6,1	Baixa
	Porto Belo		2,4	Baixa	7,0	Baixa
	Bombinhas		2,7	Baixa	8,7	Baixa
	Tijucas		1,0	Baixa	1,3	Baixa
	Governador Celso Ramos		2,7	Baixa	11,8	Baixa
	Florianópolis		15,6	Baixa	25,8	Baixa
	Palhoça		2,6	Baixa	9,8	Baixa
	Paulo Lopes		2,9	Baixa	9,8	Baixa
	Garopaba		10,1	Baixa	16,5	Baixa
	Imbituba		12,1	Baixa	18,0	Baixa
	Laguna		12,9	Baixa	19,5	Baixa
	Jaguaruna		5,3	Baixa	10,0	Baixa
	Balneário Rincão		3,9	Baixa	8,1	Baixa
	Araranguá		4,3	Baixa	8,9	Baixa
	Balneário Arroio do Silva		3,2	Baixa	10,2	Baixa
	Balneário Gaivota		3,1	Baixa	11,2	Baixa
	Passo de Torres		2,7	Baixa	10,6	Baixa

(Continua)

Quadro 12 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Interior da Baía da Babitonga	Baixa	1,5	Baixa	2,4	Baixa
	Interior da Baía Norte Florianópolis		6,5	Baixa	6,9	Baixa
	Interior da Baía Sul Florianópolis		2,5	Baixa	0,1	Baixa
RS	Torres		2,3	Baixa	9,7	Baixa
	Arroio do Sal		2,5	Baixa	10,3	Baixa
	Terra de Areia		1,7	Baixa	9,4	Baixa
	Capão da Canoa		2,6	Baixa	9,6	Baixa
	Xangri-lá		2,9	Baixa	9,4	Baixa
	Osório		2,8	Baixa	9,1	Baixa
	Imbé		3,0	Baixa	9,1	Baixa
	Tramandaí		5,0	Baixa	8,8	Baixa
	Cidreira		5,2	Baixa	8,9	Baixa
	Balneário Pinhal		4,8	Baixa	9,0	Baixa
	Palmares do Sul		5,5	Baixa	9,1	Baixa
	Mostardas		5,5	Baixa	8,2	Baixa
	Tavares		4,2	Baixa	4,2	Baixa
	São José do Norte		2,1	Baixa	1,9	Baixa
	Rio Grande		1,0	Baixa	-	-



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 13 – Vulnerabilidade dos costões rochosos, de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque na costa.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Campos de Goytacazes	Média	1,0	Baixa	-	-
	Quissama		1,0	Baixa	-	-
	Macaé		1,8	Baixa	-	-
	Rio das Ostras		2,0	Baixa	-	-
	Casimiro de Abreu		1,7	Baixa	-	-
	Cabo Frio		21,3	Baixa	11,1	Baixa
	Armacao dos Buzios		12,8	Baixa	3,5	Baixa
	Arraial do Cabo		29,3	Baixa	20,5	Baixa
	Saquarema		29,4	Baixa	21,0	Baixa
	Marica		20,8	Baixa	17,0	Baixa
	Niteroi		3,8	Baixa	3,1	Baixa
	Rio de Janeiro		11,6	Baixa	7,3	Baixa
	Mangaratiba		6,1	Baixa	5,5	Baixa
	Angra dos Reis		14,6	Baixa	7,7	Baixa
	Paraty		6,3	Baixa	8,5	Baixa
	Interior Baía de Guanabara		0,1	Baixa	0,6	Baixa
	Interior Baía de Sepetiba		5,8	Baixa	1	Baixa
	Interior Baía da Ilha Grande		1,9	Baixa	0,8	Baixa

(Continua)

Quadro 13 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Ubatuba	Média	3,7	Baixa	5,9	Baixa
	Caraguatatuba		1,0	Baixa	4,9	Baixa
	Ilhabela		7,6	Baixa	21,3	Baixa
	São Sebastião		5,5	Baixa	15,2	Baixa
	Bertioga		3,1	Baixa	3,2	Baixa
	Guarujá		4,3	Baixa	7,9	Baixa
	Santos		9,0	Baixa	19,5	Baixa
	São Vicente		2,8	Baixa	2,3	Baixa
	Praia Grande		3,7	Baixa	3,0	Baixa
	Mongaguá		5,7	Baixa	2,3	Baixa
	Itanhaém		6,4	Baixa	5,9	Baixa
	Peruíbe		8,5	Baixa	21,4	Baixa
	Iguape		6,5	Baixa	7,7	Baixa
	Cananéia		1,0	Baixa	10,6	Baixa
	Interior da Baía de Santos		2,8	Baixa	2,1	Baixa
PR	Paranaguá		1,0	Baixa	5,8	Baixa
	Pontal do Paraná		2,6	Baixa	6,5	Baixa



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 13 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
PR	Matinhos	Média	2,8	Baixa	4,7	Baixa
	Guaratuba		1,3	Baixa	1,0	Baixa
	Interior da Baía de Paranagua		0,2	Baixa	0,2	Baixa
	Interior da Baía de Guaratuba		0,8	Baixa	0,1	Baixa
SC	Itapoá		1,8	Baixa	3,3	Baixa
	São Francisco do Sul		3,3	Baixa	9,6	Baixa
	Balneário Barra do Sul		3,4	Baixa	7,1	Baixa
	Araquari		1,3	Baixa	2,1	Baixa
	Barra Velha		1,8	Baixa	2,5	Baixa
	Balneário Piçarras		1,5	Baixa	1,9	Baixa
	Penha		2,7	Baixa	8,6	Baixa
	navegantes		2,7	Baixa	3,3	Baixa
	Itajaí		2,5	Baixa	3,3	Baixa
	Balneário Camboriú		2,8	Baixa	5,9	Baixa
	Itapema		2,3	Baixa	6,1	Baixa
	Porto Belo		2,4	Baixa	7,8	Baixa
	Bombinhas		3,4	Baixa	11,5	Baixa

(Continua)

Quadro 13 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Tijucas	Média	1,0	Baixa	1,3	Baixa
	Governador Celso Ramos		2,7	Baixa	11,8	Baixa
	Florianópolis		17,4	Baixa	28,7	Baixa
	Palhoça		3,1	Baixa	9,8	Baixa
	Paulo Lopes		11,5	Baixa	19,1	Baixa
	Garopaba		10,3	Baixa	17,2	Baixa
	Imbituba		12,1	Baixa	18,0	Baixa
	Laguna		14,0	Baixa	20,1	Baixa
	Jaguaruna		2,6	Baixa	7,0	Baixa
	Balneário Rincão		3,6	Baixa	8,0	Baixa
	Araranguá		2,5	Baixa	5,7	Baixa
	Passo de Torres		1,6	Baixa	8,3	Baixa
	Interior da Baía da Babitonga		1,5	Baixa	2,4	Baixa
	Interior da Baía Norte Florianópolis		6,5	Baixa	6,9	Baixa
	Interior da Baía Sul Florianópolis		2,5	Baixa	0,1	Baixa

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 13 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RS	Torres	Média	3,0	Baixa	11,2	Baixa
	Xangri-lá		2,5	Baixa	9,4	Baixa
	Imbé		1,0	Baixa	6,4	Baixa
	Tramandaí		4,2	Baixa	8,5	Baixa
	Cidreira		5,3	Baixa	8,8	Baixa
	São José do Norte		1,0	Baixa	-	-

Quadro 14 – Vulnerabilidade dos manguezais de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Campos de Goytacazes	Alta	1,0	Média	-	-
	Quissama		1,0	Média	-	-
	Macaé		1,2	Média	-	-
	Rio das Ostras		1,7	Média	-	-
	Casimiro de Abreu		1,8	Média	-	-
	Cabo Frio		2,1	Média	1,0	Média
	Armacao dos Buzios		2,1	Média	1,0	Média
	Arraial do Cabo		22,3	Média	15,6	Média
	Saquarema		21,6	Média	13,3	Média
	Maricá		18,7	Média	15,5	Média
	Rio de Janeiro		4,1	Média	3,1	Média
	Itaguaí		3,6	Média	1,0	Média
	Angra dos Reis		1,0	Média	3,5	Média
	Paraty		1,0	Média	1,0	Média
	Interior Baía de Guanabara		0,1	Média	0,6	Média
	Interior Baía de Sepetiba		5,8	Média	1	Média
	Interior Baía da Ilha Grande		1,9	Média	0,8	Média

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 14 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Ubatuba	Alta	1,6	Média	3,6	Média
	Caraguatatuba		1,0	Média	4,9	Média
	Ilhabela		4,7	Média	2,7	Média
	São Sebastião		1,9	Média	2,8	Média
	Bertioga		3,0	Média	2,2	Média
	Guarujá		3,3	Média	3,9	Média
	Praia Grande		4,2	Média	1,5	Média
	Itanhaém		6,2	Média	3,3	Média
	Peruíbe		3,6	Média	4,6	Média
	Iguape		5,8	Média	6,3	Média
	Ilha Comprida		2,0	Média	4,5	Média
	Cananéia		1,0	Média	6,4	Média
	Interior Baía de Santos		2,8	Média	2,1	Média
PR	Guaraqueçaba		1,0	Média	6,4	Média
	Paranaguá		1,0	Média	2,7	Média
	Matinhos		1,6	Média	1,0	Média
	Guaratuba		1,0	Média	1,0	Média

(Continua)

Quadro 14 (Continuação)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
PR	Interior da Baía de Paranagua	Alta	0,2	Média	0,2	Média
	Interior da Baía de Guaratuba		0,8	Média	0,1	Média
SC	Itapoá		1,3	Média	1,0	Média
	São Francisco do Sul		2,4	Média	4,9	Média
	Balneário Barra do Sul		1,8	Média	4,0	Média
	Araquari		1,3	Média	2,8	Média
	Barra Velha		1,3	Média	2,5	Média
	Penha		2,2	Média	-	-
	Navegantes		2,2	Média	-	-
	Itajaí		1,8	Média	1,0	Média
	Balneário Camboriú		2,0	Média	1,7	Média
	Itapema		1,0	Média	4,7	Média
	Porto Belo		1,0	Média	4,1	Média
	Bombinhas		1,3	Média	1,9	Média
	Tijucas		1,3	Média	5,0	Média
	Governador Celso Ramos		2,4	Média	10,9	Média
	Florianópolis		13,5	Média	22,7	Média
	Palhoça		2,6	Média	9,8	Média

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 14 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Paulo Lopes	Alta	2,6	Média	9,8	Média
	Garopaba		9,2	Média	14,6	Média
	Imbituba		10,0	Média	15,4	Média
	Interior da Baía da Babitonga		1,5	Média	2,4	Média
	Interior da Baía Norte Florianópolis		6,5	Média	6,9	Média
	Interior da Baía Sul Florianópolis		2,5	Média	0,1	Média

Quadro 15 – Vulnerabilidade das planícies de maré e baixios lamosos de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RJ	Campos de Goytacazes	Alta	1,0	Média	-	-
	Quissama		1,0	Média	-	-
	Macaé		1,2	Média	-	-
	Rio das Ostras		1,7	Média	-	-
	Cabo Frio		15,5	Média	7,4	Média
	Rio de Janeiro		2,5	Média	1,0	Média
	Interior Baía de Guanabara		0,1	Média	0,6	Média
	Interior Baía de Sepetiba		5,8	Média	1,0	Média
	Interior Baía da Ilha Grande		1,9	Média	0,8	Média
			1,6	Média	2,4	Média
SP	Ubatuba		1,0	Média	1,7	Média
	Caraguatatuba		1,8	Média	2,0	Média
	São Sebastião		2,8	Média	2,3	Média
	Bertioga		3,0	Média	3,9	Média
	Guarujá		4,0	Média	5,6	Média
	Iguape		2,8	Média	5,7	Média
	Ilha Comprida		1,0	Média	3,1	Média
	Cananéia		2,8	Média	2,1	Média
	Interior Baía de Santos					

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 15 (Continuação)


Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
PR	Guaraqueçaba	Alta	1,0	Média	4,1	Média
	Guaratuba		1,3	Média	1,0	Média
	Interior da Baía de Guaratuba		0,8	Média	0,1	Média
SC	Itapoá		1,0	Média	1,0	Média
	São Francisco do Sul		3,2	Média	8,3	Média
	Balneário Barra do Sul		1,8	Média	4,0	Média
	Araquari		1,3	Média	2,8	Média
	Penha		2,2	Média	-	-
	navegantes		2,2	Média	-	-
	Porto Belo		-	-	1,1	Média
	Bombinhas		1,3	Média	1,8	Média
	Tijucas		1,3	Média	5,0	Média
	Governador Celso Ramos		2,4	Média	10,9	Média
	Florianópolis		10,8	Média	17,2	Média
	Garopaba		3,2	Média	6,9	Média
	Interior da Baía da Babitonga		1,5	Média	2,4	Média
	Interior da Baía Norte Florianópolis		6,5	Média	6,9	Média
	Interior da Baía Sul Florianópolis		2,5	Média	0,1	Média

(Continua)

Quadro 15 (Conclusão)

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
RS	Imbé	Alta	1,0	Média	6,4	Média
	Tramandaí		1,0	Média	6,4	Média
	Tavares		1,0	Média	-	-




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 016 – Vulnerabilidade dos marismas, de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque na costa.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SC	Laguna	Alta	11,1	Média	18,0	Média
	Jaguaruna		3,2	Média	5,2	Média
	Balneário Rincão		3,8	Média	8,0	Média
	Araranguá		3,7	Média	8,5	Média
RS	Terra de Areia		1,5	Média	9,4	Média
	Imbé		1,0	Média	6,4	Média
	Tramandaí		1,0	Média	6,4	Média
	Tavares		1,0	Média	1,0	Média

Quadro 17 – Vulnerabilidade da Unidades de Conservação, de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque na costa – 1º Semestre.

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Cabo Frio e Casimiro de Abreu	APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão	Alta	1,8	Média
	Angra dos Reis	APA de Tamoios		14,6	Média
	Angra dos reis	PE da Ilha Grande		7,8	Média
	Angra dos Reis	RDS do Aventureiro		3,8	Média
	Angra dos Reis	REBIO Estadual da Praia do Sul		3,8	Média
	Armação dos Búzios e Cabo Frio	APA do Pau Brasil		21,3	Média
	Arraial do Cabo	APA Municipal do Morro da Cabocla		22,4	Média
	Arraial do Cabo	PNM da Restinga de Massambaba		20,2	Média
	Arraial do Cabo e Araruama	RESEX Marinha Arraial do Cabo		38,8	Alta
	Arraial do Cabo	PM Praia do Forno		22,4	Média
	Cabo Frio	PM Praia do Forte		17,9	Média
	Cabo Frio	PM da Boca da Barra		17,3	Média
	Cabo Frio	PNM Mico-Leão-Dourado		1,8	Média
	Cabo Frio	RE da Ilha do Cabo Frio		29,3	Média

(Continua)

Quadro 17 (Continuação)


Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Itaguaí, Rio de Janeiro	APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	Alta	9	Média
	Itaguaí	ARIE da Baía de Sepetiba		5,4	Média
	Macaé	APA do Arquipélago de Santana		2,8	Média
	Macaé	PNM do Arquipélago de Santana		1,8	Média
	Macaé	REBIO das Orquídeas		17,9	Média
	Macaé, Carapebus e Quissamã	PARNA Restinga de Jurubatiba		2,1	Média
	Mangaratiba	APA de Mangaratiba		4,5	Média
	Maricá	APA de Maricá		6,2	Média
	Maricá	APA Serras de Maricá (Apasermar)		23,8	Média
	Niterói	APA das Lagunas e Florestas Niteroi		3,8	Média
	Niterói	APA do Morro da Viração		2,0	Média
	Niterói	APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Sta Cruz e dos Fortes Pico e R Branco		1,0	Média
	Niterói	RESEX Marinha de Itaipú		4,4	Média
	Niterói e Maricá	PE da Serra da Tiririca		2,3	Média
	Paraty	APA de Cairuçu		6,3	Média
	Paraty e Angra dos Reis	PARNA da Serra da Bocaina		2,8	Média
	Rio das Ostras	APA da Lagoa do Iriry		1,7	Média

(Continua)

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Rio das Ostras	ARIE de Itapebussus/PN Itapebussus	Alta	2	Média
	Rio das Ostras	MN dos Costões Rochosos de Rio das Ostras		1,7	Média
	Rio de Janeiro	APA da Orla Marítima das Praias de Copacabana/Ipanema/Leblon/São Conrado e Barra da Tijuca		4,1	Média
	Rio de Janeiro	APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal		5,4	Média
	Rio de Janeiro	APA da Prainha		6,6	Média
	Rio de Janeiro	APA das Pontas de Copacabana /Arpoador e Seus Entornos		1,7	Média
	Rio de Janeiro	APA de Grumari		9,3	Média
	Rio de Janeiro	APA do PNM de Marapendi		6,1	Média
	Rio de Janeiro	APA dos Morros da Babilônia e de São João		1,0	Média
	Rio de Janeiro	APA dos Morros do Leme		1,8	Média
	Rio de Janeiro	APA Grumari		9,3	Média
	Rio de Janeiro	APA Paisagem Carioca		1,0	Média
	Rio de Janeiro	MN das Ilhas Cagarras		10,8	Média
	Rio de Janeiro	MN Morros do Pão de Açúcar/Urca e Cara de Cão		1,0	Média
	Rio de Janeiro	PNM da Barra da Tijuca		6,1	Média
	Rio de Janeiro	PNM da Prainha		6,4	Média
	Rio de Janeiro	PNM de Grumari		7,1	Média




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro	PNM de Marapendi	Alta	4,9	Média
	Rio de Janeiro	PNM Paisagem Carioca		1,8	Média
	Rio de Janeiro	PNM Penhasco Dois Irmãos - Arquiteto Sérgio Bernardes		2,9	Média
	Rio de Janeiro	REBIO Estadual de Guaratiba		3,9	Média
	Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói	ARIE Baía de Guanabara		2,0	Média
	Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo	APA de Massambaba		29,4	Média
	Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios	PE Costa do Sol - Núcleo Atalaia Dama Branca		25,6	Média
	Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios	PE Costa do Sol - Núcleo Massambaba		27,1	Média
	Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios	PE Costa do Sol - Núcleo Pau Brasil		21,3	Média


(Continua)

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Guanabara (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA Água Escondida	Alta	7,1	Média
		APA da Bacia do Rio Macacu			Média
		APA da Estrela			Média
		APA da Fazendinha			Média
		APA de Guapu Mirim			Média
		APA do Morro do Gragoatá			Média
		APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Sta. Cruz e dos Fortes Pico e R Branco			Média
		APA Surui			Média
		ARIE da Baía de Guanabara			Média
		MONA Ilha da Boa Viagem			Média
		MONA Ilha dos Cardos			Média
		MONA Pedra de Itapuca			Média
		MONA Pedro do Índio			Média
		PNM Barão de Mauá			Média
		PNM Darke de Mattos			Média

(Continua)




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Sepetiba (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA da Brisas	Alta	4,5	Média
		APA da Serra da Capoeira Grande			Média
		APA de Sepetiba II			Média
		APA do Morro do Silvério			Média
		APA Guaíba e Guaibinha			Média
		PE Cunhambebe			Média
		PNM Ecológico Cultural do Sahy			Média
		PNM Serra da Capoeira Grande			Média
		RPPN Fazenda Cachoeirinha			Média
		RPPN Santa Isabel			Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Ilha Grande (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA da Baía de Paraty		14,6	Média
		ARIE das Ilhas Cataguás			Média
		ESEC de Tamoios			Média
		PARNA Serra da Bocaina			Média
		RPPN Fazenda do Tangua			Média
		RPPN Gleba O Saquinho de Itapirapua			Média
					Média


(Continua)

Quadro 17 (Continuação)


Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Bertioga	PE Restinga de Bertioga	Alta	3,0	Média
	Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande	APA Marinha do Litoral Centro		11,3	Média
	Cananéia	PE da Ilha do Cardoso		1,0	Média
	Cananéia, Iguape e Ilha Comprida	APA Marinha do Litoral Sul		8,0	Média
	Cananéia, Iguape e Peruíbe	APA de Cananéia-Iguapé-Peruíbe		5,5	Média
	Cananéia e Peruíbe	ESEC dos Tupiniquins		7,1	Média
	São Sebastião e Ubatuba	ESEC Tupinambás		5,5	Média
	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	APA Marinha do Litoral Norte		17,7	Média
	Guarujá	APA Municipal da Serra do Guararu		3,3	Média
	Iguape	ESEC Juréia-Itatins		6,5	Média
	Iguape	ESEC Juréia-Itatins (Setor Marinho)		7,4	Média
	Iguape	PE do Prelado		6,7	Média
	Ilha Comprida	ARIE do Guará		2,8	Média
	Ilha Comprida	APA Ilha Comprida		2,8	Média

(Continua)




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Ilha Comprida	ARIE ZVS – APA Ilha Comprida	Alta	1,0	Média
	Ilhabela	PE de Ilhabela		7,2	Média
	Mongaguá, Praia Grande, São Sebastião e Ubatuba	PE da Serra do Mar		2,8	Média
	Peruíbe	ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena		8,5	Média
	Peruíbe	PE do Itinguçu		6,2	Média
	Peruíbe	RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama		5,4	Média
	Praia Grande e São Vicente	PE Xixová-Japuí		3,7	Média
	Santos	PE Marinho da Laje de Santos		9,0	Média
	São Sebastião	ARIE de São Sebastião		2,3	Média
	São Sebastião	RVS Arquipélago de Alcatrazes		8,9	Média
	Peruíbe e Iguape o	RDS da Barra do Una (Setor Marinho)		5,0	Média
	Ubatuba	PE da Ilha Anchieta		1,6	Média


(Continua)

Quadro 17 (Continuação)


Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Santos (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA Santos Continente	Alta	2,8	Média
		PE da Serra do Mar			Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada do complexo estuarino Cananéia-Iguape (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RDS Itapanhapima		2,8	Média
		RESEX Mandira			Média
		RESEX Taquari			Média
		RESEX Ilha do Tumba			Média

(Continua)




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
PR	Cananéia, Guaraqueçaba	PARNA do Superagui	Alta	1,0	Média
	Cananéia, Guaraqueçaba	PARNA Marinho das Ilhas dos Currais		2,6	Média
	Guaraqueçaba	APA de Guaraqueçaba - Est		1,0	Média
	Guaratuba e Matinhos	PARNA de Saint-Hilaire/Lange		1,3	Média
	Pontal do Paraná	PE da Ilha do Mel		1,0	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Paranaguá (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	REBIO Bom Jesus		2,2	Média

(Continua)

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
PR	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Guaratuba (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	PE Boguaçu	Alta	1,3	Média
	Balneário Camboriú e Itapema	APA Costa Brava		2,8	Média
SC	Bombinhas	PNM da Costeira dos Zimbros		1,3	Média
	Florianópolis	PE do Rio Vermelho		10,1	Média
	Florianópolis	PNM da Galheta		13,4	Média
	Florianópolis	PNM Galheta		2,4	Média
	Florianópolis	REBIO Marinha do Arvoredo		14,9	Média
	Florianópolis, Garopaba, Içara, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Palhoça e Paulo Lopes	APA da Baleia Franca		18,3	Média

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 17 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
SC	Florianópolis, Palhoça e Paulo Lopes	PE da Serra do Tabuleiro	Alta	18,3	Média
	Governador Celso Ramos	APA Anhatomirim		2,7	Média
	Guaratuba	APA de Guaratuba		1,3	Média
	Porto Belo	APA Ponta do Araçá		2,4	Média
	São Francisco do Sul	PE Acarai		3,3	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Babitonga (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RDS Ilha do Morro do Amaral		1,8	Média

(Continua)

Quadro 17 (Conclusão)

Estado	Municípios	UC	Sensibi-lidade	1º Semestre	
				%	Vuln.
SC	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía Norte Florianópolis (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	ESEC de Carijós	Alta	16,1	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía Sul Florianópolis (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RESEX Marinha Pirajubaé		16,1	Média
RS	São José do Norte	RVS Molhe Leste		1,0	Média



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 18 – Vulnerabilidade da Unidades de Conservação, de acordo com sua sensibilidade e probabilidade de toque na costa – 2º Semestre.

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Angra dos Reis	APA de Tamoios	Alta	7,7	Média
	Angra dos Reis	PE da Ilha Grande		5,5	Média
	Angra dos Reis	RDS do Aventureiro		4,2	Média
	Angra dos Reis	REBIO Estadual da Praia do Sul		4,2	Média
	Angra dos Reis e Paraty	PARNA da Serra da Bocaina		4,3	Média
	Angra dos Reis, Paraty, Ubatuba	APA de Cairuçu		8,5	Média
	Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Saquarema e São Pedro da Aldeia	PE Costa do Sol - Núcleo Atalaia Dama Branca		17,4	Média
	Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Saquarema e São Pedro da Aldeia	PE Costa do Sol - Núcleo Massambaba		16,9	Média
	Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Saquarema e São Pedro da Aldeia	PE Costa do Sol - Núcleo Pau Brasil		11,1	Média
	Armação dos Búzios e Cabo Frio	APA do Pau Brasil		11,1	Média
	Arraial do Cabo	REBIO das Orquideas		14,4	Média
	Arraial do Cabo	APA Municipal do Morro da Cabocla		9,6	Média
	Arraial do Cabo	PNM da Restinga de Massambaba		15,4	Média
	Arraial do Cabo	RESEX Marinha Arraial do Cabo		28,9	Média

(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Arraial do Cabo	PM Praia do Forno	Alta	9,6	Média
	Cabo Frio	PM da Praia do Forte		7,5	Média
	Cabo Frio	RE da Ilha do Cabo Frio		20,5	Média
	Cabo Frio	PM da Boca da Barra		7,4	Média
	Itaguaí, Rio de Janeiro	APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba		4,8	Média
	Itaguaí	ARIE da Baía de Sepetiba		3,9	Média
	Mangaratiba	APA de Mangaratiba		5,5	Média
	Maricá	APA de Maricá		5,9	Média
	Maricá	APA Serras de Maricá (Apasermar)		18	Média
	Niterói	APA das Lagunas e Florestas Niteroi		3,1	Média
	Niterói	APA do Morro da Viração		1	Média
	Niterói	RESEX Marinha de Itaipú		4,8	Média
	Niterói e Maricá	PE da Serra da Tiririca		3,1	Média
	Rio de Janeiro	APA da Orla Marítima das Praias de Copacabana/Ipanema/Leblon/São Conrado e Barra da Tijuca		1,5	Média
	Rio de Janeiro	APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal		3,5	Média
	Rio de Janeiro	APA da Prainha		4,4	Média

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro	APA de Grumari	Alta	4,5	Média
	Rio de Janeiro	APA das Pontas de Copacabana /Arpoador e Seus Entornos		1	Média
	Rio de Janeiro	APA do PNM de Marapendi		3,6	Média
	Rio de Janeiro	APA dos Morros do Leme		1	Média
	Rio de Janeiro	APA Grumari		4,5	Média
	Rio de Janeiro	APA Paisagem Carioca		1	Média
	Rio de Janeiro	MN das Ilhas Cagarras		4,7	Média
	Rio de Janeiro	MN Morros do Pão de Açúcar/Urca e Cara de Cão		1	Média
	Rio de Janeiro	PNM da Barra da Tijuca		3,6	Média
	Rio de Janeiro	APA do PNM de Marapendi		3,6	Média
	Rio de Janeiro	PNM da Prainha		4,4	Média
	Rio de Janeiro	PNM de Grumari		4,4	Média
	Rio de Janeiro	PNM Paisagem Carioca		1	Média
	Rio de Janeiro	PNM Penhasco Dois Irmãos - Arquiteto Sérgio Bernardes		1,5	Média
	Rio de Janeiro	REBIO Estadual de Guaratiba		3,1	Média
	Rio de Janeiro	PNM de Marapendi		3,6	Média

(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói	ARIE Baía de Guanabara	Alta	1	Média
	Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo	APA de Massambaba		21	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Guanabara (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA Água Escondida		4,4	Média
		APA da Bacia do Rio Macacu			Média
		APA da Estrela			Média
		APA da Fazendinha			Média
		APA de Guapu Mirim			Média
		APA do Morro do Gragoatá			Média
		APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Sta. Cruz e dos Fortes Pico e R Branco			Média
		APA Surui			Média
		ARIE da Baía de Guanabara			Média
		MONA Ilha da Boa Viagem			Média
		MONA Ilha dos Cardos			Média
		MONA Pedra de Itapuca			Média
		MONA Pedro do Índio			Média
		PNM Barão de Mauá			Média
		PNM Darke de Mattos			Média

(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
RJ	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Sepetiba (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA da Brisas	Alta	5,5	Média
		APA da Serra da Capoeira Grande			Média
		APA de Sepetiba II			Média
		APA do Morro do Silvério			Média
		APA Guaíba e Guaibinha			Média
		PE Cunhambebe			Média
		PNM Ecológico Cultural do Sahy			Média
		PNM Serra da Capoeira Grande			Média
		RPPN Fazenda Cachoeirinha			Média
		RPPN Santa Isabel			Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Ilha Grande (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	APA da Baía de Paraty		8,5	Média
		ARIE das Ilhas Cataguás			Média
		ESEC de Tamoios			Média
		PARNA Serra da Bocaina			Média
		RPPN Fazenda do Tangua			Média
		RPPN Gleba O Saquinho de Itapirapua			Média


(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Cananéia, Iguape e Peruíbe	APA de Cananéia-Iguapé-Peruíbe	Alta	6,7	Média
	Bertioga	PE Restinga de Bertioga		2,3	Média
	Mongaguá, Praia Grande, São Sebastião e Ubatuba	PE da Serra do Mar		4,3	Média
	Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande	APA Marinha do Litoral Centro		30,2	Alta
	Cananéia	PE da Ilha do Cardoso		6,6	Média
	Cananéia	PE do Lagamar de Cananéia		1	Média
	São Sebastião e Ubatuba	ESEC Tupinambás		15,2	Média
	São Sebastião	RVS Arquipélago de Alcatrazes		27,5	Média
	Cananéia e Peruíbe	ESEC dos Tupiniquins		10,6	Média
	Cananéia, Iguape e Peruíbe	APA de Cananéia-Iguapé-Peruíbe		6,7	Média
	Cananéia, Iguape e Ilha Comprida	APA Marinha do Litoral Sul		20,4	Média
	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	APA Marinha do Litoral Norte		27,3	Média
	Guarujá	APA Municipal da Serra do Guararu		3,2	Média
	Iguape	PE do Prelado		9,4	Média
	Iguape e Peruíbe	ESEC Juréia-Itatins		7,7	Média
	Iguape e Peruíbe	ESEC Juréia-Itatins (Setor Marinho)		8,9	Média
	Ilha Comprida	APA Ilha Comprida		5,7	Média

(Continua)




Coordenador da Equipe




Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Ilha Comprida	ARIE do Guará	Alta	5,7	Média
	Ilha Comprida	ARIE ZVS – APA Ilha Comprida		4	Média
	Ilha Comprida	ARIE de Ilha Comprida		4	Média
	Ilhabela	PE de Ilhabela		21,3	Média
	Peruíbe	ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena		21,4	Média
	Peruíbe	RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama		7,1	Média
	Peruíbe, Iguape	PE do Itinguçu		7,5	Média
	Praia Grande e São Vicente	PE Xixová-Japuí		3	Média
	Santos	PE Marinho da Laje de Santos		19,5	Média
	São Sebastião	ARIE de São Sebastião		1,6	Média
	Peruíbe e Iguape	RDS da Barra do Una (Setor Marinho)		7,5	Média
	São Sebastião	RPPN Toque Toque Pequeno		2,2	Média
	Ubatuba	PE da Ilha Anchieta		3,7	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Santos	APA Santos Continente		6,1	Média

(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
SP	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada do complexo estuarino Cananéia-Iguape (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RDS Itapanhapima	Alta	6,6	Média
		RESEX Mandira			Média
		RESEX Taquari			Média
		RESEX Ilha do Tumba			Média
PR	Cananéia, Guaraqueçaba	PARNA do Superagui		6,4	Média
	Cananéia, Guaraqueçaba	PARNA Marinho das Ilhas dos Currais		8,3	Média
	Guaraqueçaba	APA de Guaraqueçaba - Est		6,4	Média
	Guaraqueçaba	APA de Guaraqueçaba - Fed		1,4	Média
	Guaratuba	APA de Guaratuba		1	Média
	Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá	PARNA de Saint-Hilaire/Lange		1	Média
	Paranaguá	PE da Ilha do Mel		5,2	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Paranaguá (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	REBIO Bom Jesus		6,4	Média

(Continua)

Quadro 18 (Continuação)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
PR	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía de Guaratuba (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	PE Boguaçu	Alta	1,2	Média
SC	Bombinhas	PNM Morro dos Macacos		11,5	Média
	Florianópolis, Garopaba, Içara, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Palhoça e Paulo Lopes	APA da Baleia Franca		29,3	Média
	Florianópolis, Palhoça e Paulo Lopes	PE da Serra do Tabuleiro		29,3	Média
	Florianópolis	PE do Rio Vermelho		15,9	Média
	Florianópolis	PNM da Galheta		20,5	Média
	Florianópolis	PNM Galheta		7,8	Média
	Florianópolis	REBIO Marinha do Arvoredo		26,4	Média
	Governador Celso Ramos	APA Anhatomirim		11,8	Média
	São Francisco do Sul	PE Acarai		9,2	Média
	Balneário Camboriú e Itapema	APA Costa Brava		5,9	Média
	Porto Belo	APA Ponta do Araçá		7,8	Média
	Bombinhas	PNM da Costeira dos Zimbros		1,9	Média

(Continua)

Quadro 18 (Conclusão)

Estado	Municípios	UC	Sensibilidade	2º Semestre	
				%	Vuln.
SC	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía da Babitonga (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RDS Ilha do Morro do Amaral	Alta	4,7	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía Norte Florianópolis (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	ESEC de Carijós		27,2	Média
	Probabilidade de toque de acordo com o modelado na entrada da Baía Sul Florianópolis (resultados obtidos a partir dos resultados probabilísticos integrados observados na entrada dos estuários/baías com probabilidade de toque acima de 60 horas)	RESEX Marinha Pirajubaé		27,2	Média



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

EIA
PEP01R02

Revisão 01
07/2018

Quadro 19 – Vulnerabilidade ambiental das terras indígenas nos locais com probabilidade de toque.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Piaçaguera - Peruíbe	Alta	5,8	Média	4,8	Média

Quadro 20 – Índice de vulnerabilidade ambiental para sítios arqueológicos.

Estado	Município	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
			%	Vuln.	%	Vuln.
SP	Ubatuba	Alta	4,5	Média	3,2	Média
	São Sebastião		4,3	Média	3,6	Média
	Iguape		1,0	Média	1,0	Média
	Ilha Comprida		3,8	Média	1,1	Média
	Cananéia		5,1	Média	1,0	Média
SC	São Francisco do Sul		8,4	Média	3,2	Média
	Penha		1,0	Média	2,3	Média
	Balneário Camboriú		1,6	Média	1,2	Média
	Bombinhas		8,7	Média	2,5	Média
	Governador Celso Ramos		4,1	Média	-	-
	Florianópolis		25,3	Média	15,6	Média
	Laguna		18,5	Média	12,8	Média

Quadro 21 – Índice de vulnerabilidade ambiental para áreas quilombolas.

Localidade	Sensibilidade	1º Semestre		2º Semestre	
		%	Vuln.	%	Vuln.
Quilombo da Caçandoquinha	Alta	-	-	3,0	Média
Quilombo do Camburi		1,6	Média	2,4	Média
Maria Joaquina		2,3	Média	-	-