II.5.2 - MEIO BIÓTICO

No presente item apresentam-se os tópicos referentes ao diagnóstico do Meio Biótico de acordo com as exigências contidas no Termo de Referência – TR n° 02/13, emitido para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

O meio biótico foi dividido em subitens, conforme exigência do TR supracitado, que serão apresentados de acordo com a seguinte itemização:

- **II.5.2.1 - Unidades de Conservação**: subitem correspondente ao tópico A do TR. Com a finalidade de atender o preconizado no TR no que se refere às UCs e outras áreas protegidas, foram identificadas, caracterizadas e mapeadas as UCs localizadas em um raio de 10 km das bases de apoio e das rotas de navegação que serão utilizadas no Projeto Etapa 2, conforme já descrito na **seção II.4 - Área de Estudo**. No caso das bases de apoio portuárias, considerou-se a área do porto organizado para a identificação das unidades de conservação.
- **II.5.2.2 - Identificação e Caracterização de Áreas de Uso de Quelônios Marinhos**: subitem correspondente ao tópico B do TR. Neste subitem foram identificadas e caracterizadas as áreas de desova e alimentação de quelônios marinhos.
- **II.5.2.3 - Recursos Pesqueiros, Aves Marinhas, Mamíferos Marinhos**: subitem correspondente ao tópico C do TR.
- **II.5.2.3.1 - Recursos Pesqueiros**: foram identificados e descritos os locais de concentração, períodos de desova e reprodução dos recursos pesqueiros.
- **II.5.2.3.2 - Aves Marinhas**: foram identificados e descritos os locais de concentração e nidificação de aves marinhas e costeiras.
- **II.5.2.3.3 - Mamíferos Marinhos**: foram identificados e descritos os locais de concentração, períodos de reprodução e rotas de migração de mamíferos marinhos.
- **II.5.2.4 - Comunidade Bentônica**: subitem correspondente ao tópico D do TR.

- **II.5.2.4.1 - Bentos**: foram identificadas os organismos bentônicos presentes na área de estudo.
- **II.5.2.4.2 - Recifes de Corais**: foram identificadas e descritas as áreas de ocorrência de recifes de corais.
- **II.5.2.4.3 - Bancos de Algas**: foram identificadas e descritas as áreas de ocorrência de bancos de algas.
- **II.5.2.4.4 - Bancos de Moluscos**: foram identificadas e descritas as áreas de ocorrência de bancos de moluscos.
- **II.5.2.5 - Plâncton**: foram identificados os organismos do plâncton presentes na área de estudo.
- **II.5.2.6 - Espécies de Importância Ambiental**: subitem correspondente ao tópico E do TR. Neste subitem foram identificadas as espécies bioindicadoras, endêmicas e raras (**II.5.2.6.2**), ameaçadas de extinção (**II.5.2.6.3**) e de Interesse Econômico e/ou Científico (**II.5.2.6.4**).
- **II.5.2.7 - Caracterização dos Locais de Instalação das Estruturas Submarinas**: subitem corresponde ao tópico G do TR, onde foram caracterizados os locais de instalação das estruturas submarinas no que diz respeito à presença de comunidades biológicas que poderão ser diretamente impactadas pelo empreendimento.
- **II.5.2.8 - Principais Ecossistemas Costeiros**: foram identificados os ecossistemas costeiros presentes na área de estudo.
- Para o tópico F do TR, relacionado à identificação das espécies que possuem alto poder de deslocamento, não foi criado um subitem específico, tendo sido as informações apresentadas ao longo dos **subitens II.5.2.2** e **II.5.2.3**.

Como descrito na **seção II.4 - Área de Estudo** deste EIA, para os Meios Físico e Biótico foi considerado a Área da Bacia de Santos.

Cabe destacar que, especificamente para o diagnóstico do meio biótico, privilegiou-se a utilização de estudos localizados próximo aos empreendimentos do Projeto Etapa 2.

II.5.2.1 - Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a sua criação, implantação e gestão.

De acordo com o artigo 2º desta Lei, define-se como Unidade de Conservação - UC:

> "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

As UCs integradas no SNUC dividem-se em dois grupos com características específicas:

- **Unidades de Conservação de Proteção Integral** – visam preservar a natureza em áreas com pouca ou nenhuma ação humana, onde só se admite a utilização indireta de recursos naturais. São subdivididas em cinco categorias: Estação Ecológica – ESEC, Reserva Biológica – REBIO, Parques Nacional – PARNA, Estadual – PE e Natural Municipal – PNM, Monumento Natural – MN e Refúgio da Vida Silvestre – RVS.
- **Unidades de Conservação de Uso Sustentável** – associam a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais e com a exploração do ambiente que garanta a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos existentes, de forma socialmente justa e economicamente viável. Em algumas categorias, os objetivos se ampliam ao valorizar e respeitar os meios de vida e a cultura de populações tradicionais. São subdivididas em sete categorias: Área de Proteção Ambiental – APA, Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE, Floresta Nacional – FLONA, e Estadual, Reserva Extrativista – RESEX, Reserva de Fauna – RF, Reserva de

Desenvolvimento Sustentável – RDS e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.

O **Quadro II.5.2.1-1** apresenta os objetivos de cada UC segundo seu uso.

Quadro II.5.2.1-1 *– Unidades de Conservação e seus objetivos de acordo com o SNUC.*

Unidades de Conservação	Objetivo
Proteção Integral	
Estação Ecológica	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas
Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.
Parque Nacional; Estadual e Natural Municipal	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico
Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.
Uso Sustentável	
Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais
Área de Relevante Interesse Ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.
Floresta Nacional	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas
Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade
Reserva de Fauna	Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

Fonte: Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Outras categorias igualmente importantes, que não pertencem ao SNUC, mas que são objeto de proteção especial são: Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana – APARU; Reserva Ecológica – RESEC; Área Natural

Tombada – ANT; Área de Especial Interesse Ambiental – AEIA, Parque Ecológico, Reserva Estadual, Área sob Proteção Especial – ASPE, Sítio do Patrimônio Mundial Natural; Terra Indígena – TI; Terra de Quilombos; Área de Preservação Permanente – APP; e Reserva Legal – RL.

Para o desenvolvimento deste tema, a obtenção de dados secundários e informações acerca das UCs federais e estaduais foram feitas por meio de consulta às seguintes instituições: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro – SEA, Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA e Fundação Florestal do Estado de São Paulo – FF. Quando possível, entrou-se em contato diretamente com os gestores das UCs para a obtenção de informações.

Com o intuito de identificar as UCs municipais foram consultadas as secretarias de todos os municípios da área de estudo do meio socioeconômico, via ofício, tendo-se obtido respostas de apenas parte delas.

Os dados referentes às UCs e Outras Áreas Protegidas apresentadas nessa seção, contemplam dados atualizados até o mês de maio/2013.

Foram identificadas 163 UCs, sendo 59 APAs, 4 Estações Ecológicas, 11 Monumentos Naturais, 2 Parques Nacionais, 14 Parques Estaduais, 34 Parques Municipais, 1 Reserva Extrativista; 24 Reservas Particulares do Patrimônio Natural, 6 Reservas Biológicas, 7 Áreas de Interesse especial e 1 Refúgio da Vida Silvestre.

Das 163 UCs identificadas, 72 são de Proteção Integral, sendo as demais de Uso Sustentável, que se constituem em sua maioria (64,8%) em APAs. Quanto à esfera administrativa responsável pela gestão das UCs, nota-se uma participação maior dos Municípios (63,2%), dos Estados (15,33%) e das particulares (14,72%) em relação ao poder público federal (6,75%).

Em relação à representatividade dos ecossistemas nas UCs, o ambiente Mata Atlântico é o mais representativo (56,93%), seguido pelos ecossistemas Marinhos e Costeiros (14,35%), Restinga (12,87%), Manguezal e Costão Rochoso (6,43%), Laguna (1,99%) e Dunas (1%).

O **Quadro II.5.2.1-2** e o **Quadro II.5.2.1-3** listam as UCs presentes nos municípios integrantes da área de estudo do meio socioeconômico localizadas no estado do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

Quadro II.5.2.1-2 *– Unidades de Conservação das zonas litorâneas e marinhas – Estado do Rio de Janeiro.*

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
1	ESEC de Tamoios	Decreto Federal nº 98.864/1990	Federal	Paraty e Angra dos Reis	21.389,60	Marinho Costeiro	Aprovado por Portaria nº09/06N, de 06/02/2006	Proteção Integral	Sim	Sim
2	MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras	Decreto Federal s/nº de 13/04/2010	Federal	Rio de Janeiro	106	Costão Rochoso e Marinho	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Sim
3	PARNA da Serra da Bocaina	Decretos Federais nº 68.172/1971 e nº 70.694/1972	Federal	Angra dos Reis, Paraty (RJ), Areias, S.J. do Barreiro, Bananal, Cunha e Ubatuba (SP)	104.045,00	Mata Atlântica e Ambientes Costeiros	Aprovado pela Portaria IBAMA nº 112, de 21/08/2002	Proteção Integral	Sim	Sim
4	PARNA da Tijuca	Decretos Federais nº 50.923/1961 e nº S/N/2004	Federal	Rio de Janeiro	3.958,00	Mata Atlântica	Aprovado pela Portaria ICMBio nº 40, de 25/06/2008	Proteção Integral	Sim	Não
5	RESEX Marinha Arraial do Cabo	Decreto s/nº, de 03/01/1997	Federal	Araruama e Arraial do Cabo	51601,46	Marinho	Plano de Utilização aprovado pela Portaria IBAMA nº 17-N, de 18/02/1999	Uso Sustentável	Sim	Sim
6	RPPN Céu do Mar	Portaria IBAMA nº 102/1994	Federal	Rio de Janeiro	3,4	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
7	RPPN Fazenda Cachoeirinha	Portaria IBAMA nº 22/1999	Federal	Mangaratiba	650	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
8	RPPN Fazenda do Tanguá	Portaria IBAMA nº 72, de 10/09/2008	Federal	Angra dos Reis	117,93	Mata Atlântica e Ambientes Costeiros	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
9	RPPN Fazenda Santa Izabel	Portaria IBAMA nº 05/1996-N	Federal	Mangaratiba	525	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
10	RPPN Gleba O Saquinho de Itapirapuá	Portaria 03/98-N – DOU – 07/07/2010	Federal	Angra dos Reis	3,97	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
11	RPPN Reserva Ecológica Metodista Ana Gonzaga-CEMAG	Portaria IBAMA nº 44-N/1999	Federal	Rio de Janeiro	73,1	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
72	APA de Guapimirim	Decreto nº 90225, de 25/09/1984	Federal	Guapimirim	13.926,63	Mata Atlântica	Aprovado por Portaria nº 63/04N, de 30/06/2004	Uso Sustentável	Sim	Sim
74	RPPN Reserva Porangaba	Portaria nº 123 de 23/09/2002	Federal	Itaguaí	9	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
75	RPPN Sítio Angaba	Portaria nº 41/92 de 08/04/1992	Federal	Itaguaí	29	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
12	RPPN Sítio Granja São Jorge	Portaria IBAMA nº 91-N/1999	Federal	Rio de Janeiro	2,6	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
76	RPPN Sítio Poranga	Portaria nº 41/92 de 08/04/1992	Federal	Itaguaí	34	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	RPPN Mato Grosso II	Portaria 25/2000 - DOU 70 - E - 11/04/2000 - seção/pg. 01 - 22	Federal	Saquarema	26,11	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
13	APA de Mangaratiba	Decreto Estadual nº 9.802/1987	Estadual	Mangaratiba	23.000,00	Campos Inundáveis, Lagunar, Mata Atlântica e Restinga	Em elaboração	Uso Sustentável	Sim	Sim
14	APA de Massambaba	Decreto Estadual nº 9.529-C1986	Estadual	Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo	10.636,39	Mata Atlântica	Aprovado pelo Decreto nº 41820, de 17/04/2009	Uso Sustentável	Sim	Não
15	APA de Tamoios	Decreto Estadual Nº 9.452/1986	Estadual	Angra dos Reis	90.000,00	Mata Atlântica	Decreto nº 20.172/1994	Proteção Integral	Sim	Sim
16	APA do Pau Brasil	Decreto Estadual nº 31.346/2002	Estadual	Armação dos Búzios e Cabo Frio	10.546,80	Mata Atlântica	Aprovado pelo Decreto nº 32.517, de 23/12/2002	Uso Sustentável	Sim	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
17	PE Cunhambebe	Decreto Estadual nº 41.358/2008	Estadual	Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba, Rio Claro (RJ) e Bananal (SP)	38.075,90	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
18	PE da Chacrinha	Decreto Estadual nº 2.853/1969	Estadual	Rio de Janeiro	13,3	Mata Atlântica	Possui	Proteção Integral	Não	Não
19	PE da Costa do Sol	Decreto Estadual nº 42.929/2011	Estadual	Saquarema, Araruama, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação de Búzios	9.840,00	Mata Atlântica, Praias, Costões Rochosos, Restingas, Dunas	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
20	PE da Ilha Grande	Decreto de Criação: 15.273/71; Decreto de ampliação: 40.602/07	Estadual	Ilha Grande – Angra dos Reis	12.052,00	Mata Atlântica	Possui	Proteção Integral	Não	Sim
21	PE da Pedra Branca	Lei Estadual nº 2.377/1974	Estadual	Rio de Janeiro	12.500,00	Costão Rochoso, Mata Atlântica e Praia	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Não
22	PE da Serra da Tiririca	Lei Estadual nº 1.901/1991, Decreto Estadual nºs 18.598/1993; 43.913/2012	Estadual	Niterói e Maricá	3.493,00	Costão Rochoso, Mata Atlântica e Praia	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
23	PE do Grajaú	Decreto Estadual nº 1.921/1978	Estadual	Rio de Janeiro	55	Mata Atlântica	Aprovado pela Portaria IEF/RJ/PR nº 190 de 12/12/03i	Proteção Integral	Não	Não
24	PE Marinho do Aventureiro	Decreto Estadual n° 15.983/1990	Estadual	Ilha Grande – Angra dos Reis	1.550,00	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
25	REBIO da Praia do Sul	Decreto Estadual nº 4.972/81	Estadual	Ilha Grande – Angra dos Reis	3.600,00	Mata de encosta, Manguezal, Restinga, Lagunas e Costões Rochosos	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	REBIO e Arqueológica de Guaratiba	Decreto Estadual n°7549/74 e n°5.415/1982	Estadual	Rio de Janeiro	3.600,00	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	RPPN Fazenda Goiabal	Parte integrante do PE do Cunhambebe, este possui Decreto Estadual nº 41.358, de 13 de Junho de 2008	Estadual	Rio de Janeiro	1.305,49	-	Não Possui	Uso Sustentável	Não	-
26	APA Água Escondida	Lei Municipal nº 2.621/2008	Municipal	Niterói	65	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
-	APA da Bacia do Rio São João/ Mico Leão Dourado	S/n° de 27/06/2002	Municipal	Cabo Frio e Araruama	150.373,03	Mata Atlântica	Possui	Uso Sustentável	Não	Não
73	APA da Bacia do Rio Macacu	Decreto nº 4018, de 05/12/2002	Municipal	Rio de Janeiro	19,49	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA da Baía de Paraty/Paraty-Mirim/Saco do Mamanguá	Lei Municipal nº 685 de 11/10/1984; redimensionada pela Lei Municipal nº 744 de 9/11/1987	Municipal	Paraty	5.642	Marinho / Costeiro	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
27	APA da Fazenda da Taquara	Decreto Municipal nº 21.528/2002	Municipal	Rio de Janeiro	8,7	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
28	APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	Lei Municipal nº 1.208/1988	Municipal	Rio de Janeiro e Itaguaí	11.608,10	Manguezal, Marinho e Restinga	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
29	APA da Orla Marítima de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca	Lei Municipal nº 1.272/1988	Municipal	Rio de Janeiro	268,2	Costão Rochoso e Restinga	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	Decreto nº 18849 de 03/08/2000	Municipal	Rio de Janeiro	24,45	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
30	APA da Pedra Branca	Lei Ordinária nº 1.206/1988	Municipal	Rio de Janeiro	5.387,80	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA da Prainha	Lei Ordinária nº 1534 de 11/01/1990	Municipal	Rio de Janeiro	157,47	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA da Serra da Capoeira Grande	Decreto nº 32547 de 20/07/2010	Municipal	Rio de Janeiro	479,03	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
31	APA da Serra dos Pretos Forros	Decreto Municipal nº 19.145/2000	Municipal	Rio de Janeiro	2.715,30	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA das Brisas	Lei Ordinária nº 1918 de 05/10/1992	Municipal	Rio de Janeiro	101,89	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	Decreto nº 18849 de 03/08/2000	Municipal	Rio de Janeiro	24,45	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
30	APA da Pedra Branca	Lei Ordinária nº 1.206/1988	Municipal	Rio de Janeiro	5.387,80	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA da Prainha	Lei Ordinária nº 1534 de 11/01/1990	Municipal	Rio de Janeiro	157,47	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA da Serra da Capoeira Grande	Decreto nº 32547 de 20/07/2010	Municipal	Rio de Janeiro	479,03	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
31	APA da Serra dos Pretos Forros	Decreto Municipal nº 19.145/2000	Municipal	Rio de Janeiro	2.715,30	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA das Brisas	Lei Ordinária nº 1918 de 05/10/1992	Municipal	Rio de Janeiro	101,89	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
-	APA das Lagunas e Florestas de Niterói	Art 44 da Lei nº 1157 de 29/12/1992 (Plano Diretor)	Municipal	Niterói	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
32	APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus Entornos	Lei Municipal nº 2.087/1994	Municipal	Rio de Janeiro	21,7	Costeiro e Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA das Serras de Maricá	Decreto nº 7.230 de 23/04/1984	Municipal	Maricá	969,25	Mata Atlântica	Aprovado por Instrução Normativa nº 4854, de 19/07/2007	Uso Sustentável	Sim	Sim
33	APA das Tabebuias	Decreto Municipal nº 18.199/1999	Municipal	Rio de Janeiro	61,8	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA de Cairuçu	Decreto nº 89242 de 27/12/1983	Municipal	Paraty	32.610,46	Mata Atlântica	Aprovado por Portaria nº 28 de 29/04/2005	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA de Gericinó/Mendanha	Decreto nº 38183 de 05/09/2005	Municipal	Rio de Janeiro	7.974,20	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA de Grumari	Lei Ordinária nº 944 de 30/12/1986	Municipal	Rio de Janeiro	966,57	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	APA de Santa Teresa	Lei nº 495/1984.	Municipal	Rio de Janeiro	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
34	APA de São José	Lei Ordinária nº 1.769/1991	Municipal	Rio de Janeiro	108,9	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
35	APA do Bairro da Freguesia	Decreto Municipal nº 11.830/1992	Municipal	Rio de Janeiro	379,5	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
36	APA do Engenho Pequeno e Morro do Castro	Decreto Municipal nº 054/1991	Municipal	São Gonçalo	1.340,00	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
37	APA do Morro da Saudade	Lei Ordinária nº 1.912/1992	Municipal	Rio de Janeiro	59,5	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
38	APA do Morro da Viração	Lei Municipal nº 1.967/2002 e Decreto Municipal nº 9.059/2003	Municipal	Niterói	14,9	Mata Atlântica	Aprovado pelo Decreto Municipal nº 9.059/2003	Uso Sustentável	Não	Não

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
-	APA do Morro do Cachambi	Lei Municipal n°4.659/07	Municipal	Rio de Janeiro	0,0004	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
39	APA do Morro do Gragoatá	Leis Municipais nº 1.967/2002 e 2.099/2003	Municipal	Niterói	16	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
40	APA do Morro do Leme	Decretos Municipais nº 9.779/1990 e 14.008/1995	Municipal	Rio de Janeiro	124	Costeiro, Insular, Marinho e Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
41	APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco	Lei Municipal nº 1.967/2002	Municipal	Niterói	141	Mata Atlântica	Aprovado pelo Decreto Municipal nº 10.912/2011	Uso Sustentável	Não	Sim
-	APA do Morro do Silvério	Lei Municipal nº 2836/99	Municipal	Rio de Janeiro	150,17	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
42	APA do Morro do Valqueire	Lei Ordinária nº 3.313/2001	Municipal	Rio de Janeiro	166,1	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
43	APA do Morro dos Cabritos	Lei Ordinária nº 1.912/1992	Municipal	Rio de Janeiro	135,5	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
44	APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi	Decretos Municipais nº 10.368/1991 e 11.990/1993	Municipal	Rio de Janeiro	971	Manguezal e Restinga	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
70	APA do Rio do Estrela	Lei ordinária nº 1732/2005, de 22/11/2005	Municipal	Magé	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
71	APA do Rio Suruí	Decreto nº 2300/2007, de 22/05/2007	Municipal	Magé	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
45	APA do Sacopã	Decreto Municipal nº 6.231/1986	Municipal	Rio de Janeiro	104,3	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
46	APA dos Morros da Babilônia e de São João	Decreto Municipal nº 17.731/1999	Municipal	Rio de Janeiro	112,7	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
47	APA Fazendinha da Penha	Movimento Popular/1984	Municipal	Rio de Janeiro	14,4	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
-	APA Nova Sepetiba II	Decreto nº 36812, de 28/12/2004	Municipal	Rio de Janeiro	171,67	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
48	APA Morro da Viúva	Lei Municipal nº 2.611/1997	Municipal	Rio de Janeiro	16,53	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
49	ARIE da Baía de Guanabara	Artigo 269 da Constituição do Estado do Rio de Janeiro/1989 e artigo 471 da Lei Orgânica Municipal/1990	Municipal	Municípios banhados pela Baía de Guanabara, dentre eles, Rio de Janeiro e Niterói	38.100,00	Manguezal	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	ARIE da Baía de Sepetiba	Lei Orgânica Municipal art. 471/90	Municipal	Rio de Janeiro	30.500	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	ARIE da Cachoeira do espraiado	Lei nº 2122, de 23 de junho de 2005.	Municipal	Maricá	4.542,51	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Não
-	ARIE de São Conrado	Lei ordinária nº 3693 de 04/12/2003	Municipal	Rio de Janeiro	82,27	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
50	MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca	Decreto Municipal nº 26.578/2006	Municipal	Rio de Janeiro	91,5	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
51	MN Ilha da Boa Viagem	Lei Municipal nº 1.967/2002	Municipal	Niterói	2,5	Costão Rochoso, Insular, Praia e Fragmentos de Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
52	MN Ilha do Modesto	Lei Municipal nº 1.968/2002	Municipal	Niterói	-	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Não
53	MN Ilha dos Amores	Lei Municipal nº 1.967/2002	Municipal	Niterói	-	Costão Rochoso, Insular, Praia e Fragmentos de Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
54	MN Ilha dos Cardos	Lei Municipal nº 1.967/2002 e Processo INEPAC E-03/33.538/83/1985	Municipal	Niterói	-	Costão Rochoso, Insular, Praia e Fragmentos de Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
-	MN da Pedra de Itaocaia	Lei nº 2326/2010	Municipal	Maricá	109,39	-	Não Possui	Proteção Integral	Não	Não
55	MN Pedra de Itapuca	Lei Municipal nº 1.967/2002 e Processo INEPAC E-03/33.538/83/1985	Municipal	Niterói	-	Costão Rochoso e Praia	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
-	MN Pedra de Inoã	Lei nº 2.369/2011	Municipal	Maricá	-	-	Não Possui	Proteção Integral	Não	Não
56	MN Pedra do Índio	Lei Municipal nº 1.967/2002 e Processo INEPAC E-03/33.538/83/1985	Municipal	Niterói	-	Costão Rochoso e Praia	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
57	MN Praia do Sossego	Lei Municipal nº 1967/2002	Municipal	Niterói	8	Costão Rochoso, Praia e Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
61	PNM Bosque da Freguesia	Decreto Municipal nº 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	29,2	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
-	PM da Cidade	Decreto nº 29538 de 03/07/2008	Municipal	Niterói	46,78	Mata Atlântica	Aprovado pelo Decreto nº 9061/2003	Proteção Integral	Sim	Não
58	PNM da Barra da Tijuca	Decreto Municipal nº 34.443/2011	Municipal	Rio de Janeiro	-	Lagunar, Manguezal e Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
59	PNM Bosque da Barra (Arruda Câmara)	Decretos Municipais nº 3.046/1981 e 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	59	Restinga	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Não
-	PNM Chico Mendes	Decreto nº 22025 de 17/09/2002	Municipal	Rio de Janeiro	43,65	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
60	PNM da Catacumba	Decretos Municipais nº 1967/1979 e 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	26,6	Mata Atlântica	Aprovado pela Resolução nº 452, de 14/10/2008	Proteção Integral	Sim	Não

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
-	PNM da Prainha	Decreto nº 22662de 19/02/2003	Municipal	Rio de Janeiro	146,96	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	PNM da Serra da Capoeria Grande	Decreto nº 21208 de 01/04/2002	Municipal	Rio de Janeiro	21	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
-	PNM da Serra do Mendanha	Decreto nº 20227 de 16/07/2001	Municipal	Rio de Janeiro	1.052,58	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
-	PNM Darke de Matos	Decreto 394/76	Municipal	Rio de Janeiro	7,05	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
62	PNM de Marapendi	Lei Municipal nº 61/1978 e Decretos Municipais nº 14.203/1995 e 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	248	Manguezal e Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	PNM Mico-Leão-Dourado	Decreto nº 2401 de 27/03/2007	Municipal	Cabo Frio	0,0006	Mata Atlântica, restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Não
-	PNM Fazenda do Viegas	Decreto nº 22662 de 19/02/2003	Municipal	Rio de Janeiro	8,49	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
63	PNM Fonte da Saudade	Decreto Municipal nº 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	2,2	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
64	PNM José Guilherme Merquior	Decreto Municipal nº 22.662/2003	Municipal	Rio de Janeiro	8,3	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
-	PNM Penhasco Dois Irmãos - Arquiteto Sérgio Bernardes	Decreto nº 22662 de 19/02/2003	Municipal	Rio de Janeiro	37,54	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Não
-	PNM Paisagem Carioca	Decreto nº 37.486, de 05/08/2013	Municipal	Rio de Janeiro	203,99	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	Parque Municipal da Mata do Rio São João	Lei Orgânica, Art. 180	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga, Mangue	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Municipal das Dunas	Lei 1807/91	Municipal	Cabo Frio	-	Dunas	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque da Praia do Forte	Lei Orgânica, Art 180	Municipal	Cabo Frio	-	Praia	-	Proteção Integral	Não	-

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
-	Parque Municipal da Gamboa	Lei Orgânica, Art 180	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Municipal Ecológico Dormitório das Garças	Lei no 1.596/01	Municipal	Cabo Frio	-	Mangue	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Municipal Morro do Guia	Lei Orgânica, Art 166	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Municipal Morro do Telégrafo	Lei Orgânica, Art 166	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Ecológico Municipal do Morro do Mico	Lei Orgânica, Art 166	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga	-	Proteção Integral	Não	-
-	Parque Municipal Morro da Piaçava	Lei Orgânica, Art 166	Municipal	Cabo Frio	-	Restinga	-	Proteção Integral	Não	-
65	REBIO da Lagoa Salgada	Artigo 186 da Lei Orgânica do município	Municipal	Arraial do Cabo	Sem informação	Restinga, Lagunar	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
66	REBIO das Orquídeas	Artigo 186 da Lei Orgânica do município	Municipal	Arraial do Cabo	1,4231	Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
67	REBIO do Brejo Jardim	Artigo 186 da Lei Orgânica do município	Municipal	Arraial do Cabo	0,0064	Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
68	REBIO do Brejo Do Espinho	Artigo 186 da Lei Orgânica do município	Municipal	Arraial do Cabo	0,643	Restinga	Não Possui	Proteção Integral	Não	Sim
69	RVS Ilha do Pontal	Lei Municipal nº 1.968/2002	Municipal	Niterói	-	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Não	Não

Legenda: CNUC = Cadastro Nacional das Unidades de Conservação; APA = Área de Proteção Ambiental; ARIE = Área de Relevante Interesse Ecológico; MN = Monumento Natural; PARNA = Parque Nacional; PE = Parque Estadual; PNM = Parque Natural Municipal; RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural; RVS = Refúgio de Vida Silvestre.

Quadro II.5.2.1-3 *– Unidades de Conservação das zonas litorâneas e marinhas – Estado de São Paulo.*

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
1	RPPN Reserva Rizzieri	Portaria IBAMA nº 05/2003	Federal	São Sebastião	12,82	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
2	RPPN Toque Toque Pequeno	Portaria IBAMA nº 09-N/2000	Federal	São Sebastião	2,7	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	RPPN Carbocloro S/A	Portaria nº 145/92-N de 07/01/1993	Federal	Cubatão	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	RPPN Morro do Curussu Mirim	Portaria IBAMA nº 87/1999-N	Federal	Ubatuba	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	RPPN Reserva Rizzieri	Portaria IBAMA nº 05/2003	Federal	São Sebastião	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	RPPN Sítio do Jacú	Portaria nº 52/2001 de 24/04/2010	Federal	Caraguatatuba	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	RPPN Toque Toque Pequeno	Portaria IBAMA nº 09-N/2000	Federal	São Sebastião	-	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não
-	APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe	Dec. Fed. 90.347/1984; Dec. Fed. 91.892/85	Federal	Cananéia, Iguape, Ilha Comprida, Itariri, Jacupiranga, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Peruíbe	202,3	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	ARIE Ilha Ameixal	Decreto Federal 91.889/1985	Federal	Peruíbe	358,59	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
-	ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena	Decreto Federal 91.887/1985	Federal	Itanhaém, Peruíbe	137,73	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	ESEC de Tupinambás	Decreto Federal nº 94.656/1987	Federal	São Sebastião Ubatuba	2.463,61	Marinho	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Sim
-	ESEC dos Tupiniquins	Decreto Federal 92.964/1986	Federal	Peruíbe	-	Marinho	Aprovado por Portaria nº 31 de 22/03/2011	Proteção Integral	Sim	Sim
-	PARNA da Serra da Bocaina	Decreto nº 70.694 de 08/06/1972	Federal	Angra dos Reis e Paraty - RJ; Areias, Bananal, Cunha, São José do Barreiro e Ubatuba em SP	104	Mata Atlântica	Aprovado por Portaria nº 112 de 21/08/2002	Proteção Integral	Sim	Não
-	APA da Serra do Mar	Decreto Estadual nº 22.717 de 21 de setembro de 1984	Estadual	Apiaí; Capão Bonito; Eldorado; Ibiúna; Iporanga; Juquiá; Juquitiba; Miracatu; Pedro de Toledo; Pilar do Sul ; Registro; Sete Barras ; Ribeirão Grande; São Miguel Arcanjo e Tapiraí	419,6	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
3	APA Marinha do Litoral Centro	Decreto Estadual nº 53.526/2008	Estadual	Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e São Sebastião	453,10	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
4	APA Marinha do Litoral Norte	Decreto Estadual nº 53.525/2008	Estadual	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	316,4	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
5	ARIE de São Sebastião	Decreto Estadual nº 53.525/2008	Estadual	São Sebastião	607,93	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Sim
-	ESEC Juréia-Itatins	Decreto Estadual 24.646/86 e Lei Est 5.649/1987	Estadual	Iguape, Itariri, Miracatu, Pedro de Toledo e Peruíbe	84.379	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	P. E. da Ilha Anchieta	Decreto Estadual nº 9.629/1977	Estadual	Ubatuba	821,24	Mata Atlântica	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
6	PE da Serra do Mar	Decreto Estadual nº 10.251/1977	Estadual	28 municípios, dentre eles, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Bertioga, Cubatão, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe	322,20	Costão Rochoso, Floresta Ombrófila Densa, Manguezal e Praia	Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
7	PE de Ilhabela	Decreto Estadual nº 9.414/1977	Estadual	Ilhabela	29.317,99	Mata Atlântica, Praia e Restinga	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
8	PE Marinho da Laje de Santos	Decreto Estadual nº 37.537/1993	Estadual	Santos	5.139,40	Costões Rochosos e Marinho (incluindo Formações Coralíneas)	Não Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	P. E. Restinga de Bertioga	Decreto Estadual nº 56.500/2010	Estadual	Bertioga	9.317,69	Mata Arlântica	Em elaboração	Proteção Integral	Sim	Não
9	PE Xixová-Japuí	Decreto Estadual nº 37.536/1993	Estadual	São Vicente e Praia Grande	887,57	Mata Atlântica e Ecossistemas Costeiros (Costões Rochosos, Praias e Restingas)	Possui	Proteção Integral	Sim	Sim
-	RPPN Costa Blanca	Resolução SMA de 01 de Fevereiro de 2011	Estadual	Bertioga	296,93	Mata Atlântica e Restinga	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	RPPN Ecofuturo	Resolução SMA nº 20 de 09 de Abril de 2009	Estadual	Bertioga	518,5	Mata Atlântica	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	RPPN Hércules Florence	Resolução SMA nº 39 de 05 de junho de 2012	Estadual	Bertioga	709,57	Mata Atlântica e Restinga	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	RPPN Marina do Conde	Resolução SMA nº 13 de 15 de fevereiro de 2013	Estadual	Guarujá	7,62	Mata Atlântica	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	RPPN Tijucopava	Resolução SMA nº 10 de 26 de fevereiro de 2009	Estadual	Guarujá	40,63	Mata Atlântica	-	Uso Sustentável	Não	Não
10	APA Ilha de Itaçucê	Decreto Municipal nº 1.964/1996	Municipal	São Sebastião	113	Marinho	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim

N° no Mapa	Nome	Ato de Criação	Esfera	Localização	Área (ha)	Principais Ambientes	Plano de Manejo	Categoria	Pertence ao CNUC	Costeira/ Oceânica
11	APA Santos-Continente	Leis Complementares nº 54/1992 e nº 359/1999	Municipal	Santos	18.416,00	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	APA Alcatrazes	Decreto nº 3432/2006	Municipal	São Sebastião	-	-	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	P. M. Ilha Rio da Praia	Decreto nº 1636/2011	Municipal	Bertioga	0,0002	-	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	P. M. Piaçabuçu	Lei Complementar nº 152 de 26/12/1996	Municipal	Praia Grande	-	Manguezal	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	P.M São Sebastião	Está designado na Lei Complementar 024/2002	Municipal	São Sebastião	-	-	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	P. N. M. da Restinga do Guaraú	Decreto nº 3.295 de 28/07/2009 Decreto nº 3.509 de 29/11/2010	Municipal	Peruíbe	-	Manguezal e Restinga	Não Possui	Uso Sustentável	Não	Sim
-	P. N. M. do Bougainville	Decreto nº 3.294 de 28/07/2009	Municipal	Peruíbe	-	-	-	Uso Sustentável	Não	-
-	P. N. M. do Vilão	Decreto nº 3.297 de 28/07/2009	Municipal	Peruíbe	-	Mata Atlântica	-	Uso Sustentável	Não	Não
-	P. N. M. dos Manguezais do Rio Preto	Decreto nº 3.296 de 28/7/2009	Municipal	Peruíbe	50,8	Manguezal e Restinga	-	Uso Sustentável	Não	Sim
-	P.N.M. do Juqueriquerê	Dec. nº 471, de 28 de março de 2012	Municipal	Caraguatatuba	3,5	Mata Atlântica	Não Possui	Uso Sustentável	Sim	Não

Legenda: CNUC = Cadastro Nacional das Unidades de Conservação; APA = Área de Proteção Ambiental; ARIE = Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC = Estação Ecológica; PE = Parque Estadual; RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O **Desenho II.5.2.1-1** e o **Desenho II.5.2.1-2**, apresentados no **Volume de Cartografia**, mostram a espacialização das UCs classificadas de acordo com o SNUC das porções litorâneas e marinhas, presentes no raio de 10 km das bases de apoio e das rotas de navegação, para o Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

Em função da intervenção do empreendimento ser no mar e contar com bases de apoio marítimas localizadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, foram considerados os seguintes critérios para descrição das UCs listadas acima:

1º) UCs costeiras e oceânicas;

2º) UCs categorizadas no SNUC, exceto as RPPNs;

3º) UCs que estão incluídas nos raios de 10 km delimitados no entorno das bases de apoio (aéreas e marítimas) e rotas marítimas. Vale destacar que nas bases portuárias levou-se em consideração a área do porto organizado (porto, retroporto e área de fundeio).

Foram contempladas na descrição das unidades: sua localização, uma breve caracterização, os objetivos de sua criação, a indicação de existência de plano de manejo e de conselho de gestão, quando disponível, os usos permitidos de acordo com a categoria correspondente (conforme Lei nº 9.985/2000). Destaca-se que, mesmo pertencendo ao SNUC, as RPPNs identificadas não serão descritas, uma vez que são unidades particulares. Ainda, mesmo consultando o Cadastro Nacional das Unidades de Conservação – CNUC, algumas informações foram checadas com o gestor da unidade de conservação visto que, o referido *site*, muitas vezes se encontra desatualizado.

O número ao lado da Unidade de Conservação indica sua localização no mapa apresentado nos referidos anexos.

- **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DAS ZONAS LITORÂNEAS E MARINHAS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

  - **ESFERA FEDERAL**

1 - ESEC de Tamoios

Criada em 1990 pelo Governo Federal, através do Decreto nº 98.864/90, a Estação Ecológica de Tamoios - ESEC veio atender ao dispositivo do Decreto nº 84.973/80 que dispõe sobre a colocalização de Usinas Nucleares e Unidades desta categoria (ICMBio, 2013).

Com a implantação destas Usinas em Angra dos Reis, criou-se a ESEC de Tamoios, UC de Proteção Integral proposta principalmente como um instrumento de preservação ambiental e de monitoramento das ações antrópicas na região.

Localizada na Baía da Ilha Grande, nos municípios de Paraty e Angra dos Reis, ao Sul do estado do Rio de Janeiro, a Unidade integra o Mosaico Bocaina e é constituída por 29 pontos geográficos, entre ilhas, ilhotas, lajes e rochedos, apresentando 96,64% de área marinha e 3,36% de área terrestre (**Figura II.5.2.1-1**).

Fonte: Site ICMBIO. Fotos: Adriana Gomes.

Figura II.5.2.1-1 *– ESEC Tamoios.*

De acordo com a Lei n°9.985, de 18 de julho de 2000, o objetivo primário de uma Estação Ecológica é a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Como objetivos gerais, a unidade visa proteger, pesquisar e monitorar

uma amostra representativa da Mata Atlântica, especificamente do ecossistema insular marítimo e seu entorno aquático marinho, abrangendo toda a vida cujo nicho ecológico tenha interface com a unidade.

O Conselho Consultivo da ESEC Tamoios é um órgão colegiado, integrante da estrutura administrativa da Estação, que tem como objetivo contribuir para a efetiva implantação e cumprimento dos objetivos de criação da unidade de Conservação. Criado em 2002, com a estrutura inicial estabelecida pela Portaria IBAMA nº 101, de 6 de agosto de 2002 e modificada em 2004 pela Portaria nº 06, de 19 de janeiro de 2004, atualmente o Conselho tem sua estrutura definida pela Portaria ICMBio nº 81, de 27 de agosto de 2010.

Em 2006, a ESEC Tamoios teve seu Plano de Manejo aprovado pela Portaria nº 9, de 03 de fevereiro de 2006 (ICMBio, 2013).

2 - Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras

Criado pela Lei Federal nº 12.229/2010, localiza-se a aproximadamente 5 km ao Sul da praia de Ipanema, no município do Rio de Janeiro (**Figura II.5.2.1-2**). Parte integrante desta UC são as Ilhas Cagarras, Palmas, Comprida, Redonda, as Ilhotas Filhote da Cagarra e Filhote da Redonda, bem como a área marinha em um raio de 10 km ao redor das ilhas e das ilhotas, com área total de aproximadamente 106 ha.

De acordo com o Decreto de criação, a unidade tem como finalidade preservar remanescentes do ecossistema insular do domínio da Mata Atlântica, as belezas cênicas locais e o refúgio e área de nidificação de aves marinhas migratórias. Por esta legislação, ficam proibidos na Unidade:

- Qualquer atividade que possa pôr em risco a integridade dos ecossistemas e a harmonia da paisagem;
- Qualquer atividade em desacordo com o plano de manejo da unidade, quando de sua criação;
- Competições esportivas, bem como quaisquer atividades que possam perturbar a fauna aquática e as aves marinhas que habitam as ilhas e seu entorno;

- A utilização de barracas ou qualquer tipo de acampamento, sem prévia autorização do órgão gestor da unidade;
- O porte ou a utilização de explosivos, granadas, armas de fogo e outros equipamentos capazes de abater animais;
- A pesca com a utilização de redes, armadilhas e outras artes de pesca predatórias.

Segundo o CNUC/MMA (2013), o MN é administrado pelo ICMBio. O Conselho Consultivo da unidade foi criado pela Portaria ICMBio nº 123, de 14 de dezembro de 2010 e o Plano de Manejo está em elaboração.

Fonte: Fatos e Dados PETROBRAS (www.fatosedados.blogspetrobras.com.br/).

Figura II.5.2.1-2 – *Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras.*

3 - Parque Nacional da Serra da Bocaina

A criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina – PNSB se deu através do Decreto Federal n° 68.172, de 04 de fevereiro de 1.971, com área de 134 mil ha. Pouco mais de um ano depois, os limites foram modificados pelo Decreto Federal n° 70.694, de 08 de junho de 1.972, diminuindo a área para 104 mil ha, dos quais cerca de 60% estão no estado do Rio de Janeiro e 40% no estado de São Paulo.

Localizado em trecho da Serra do Mar, na divisa entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, o PNSB é uma das maiores áreas protegidas da Mata Atlântica e abrange áreas de quatro municípios paulistas (Ubatuba, Cunha, São

José do Barreiro e Areias) e dois fluminenses (Angra dos Reis e Paraty). Além desses seis municípios, outros três são abrangidos por sua zona de amortecimento: Bananal, Arapeí e Silveiras, todos no estado de São Paulo.

O Parque abriga diversos tipos de vegetação, em grandes extensões de mata contínua, como Floresta Ombrófila Densa (Submontana, Montana e Alto Montana), Floresta Ombrófila Mista Alto Montana e Campos de Altitude, sob diversos domínios geomorfológicos. Por se estender desde altitudes superiores a 2.000 m, na região serrana, até o nível do mar, no litoral, o PNSB apresenta paisagens diversificadas e grande riqueza de fauna e flora, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (**Figura II.5.2.1-3**).

Fonte: Site ICMBIO.

Figura II.5.2.1-3 – *Parque Nacional da Serra da Bocaina. Piscina Natural e Praia do Cachadaço (esquerda) e Perereca de pijama (direita).*

Grande parte das nascentes que fornecem ou podem fornecer água potável à população estão no interior do PNSB, tornando de vital importância à proteção de sua área. Destacam-se os rios Mambucaba, Bracuí, Barra Grande, Perequê-Açu, Ririe Paraitinga, considerado o principal afluente do rio Paraíba do Sul. Esta rede hidrográfica atende diretamente municípios como Angra dos Reis, Mambucaba, Paraty, Ubatuba, Cunha, Areias, São José do Barreiro e Bananal.

É também a unidade central do Mosaico Bocaina, programa da Reserva da Biosfera, que visa a implementação da política de conservação das nove UCs na região, dentre municipais, estaduais e federais. Este programa é responsável por

estabelecer parâmetros e prioridades de conservação para a região, que é considerada um *Hotspot* pela avaliação da Conservação Internacional - CI.

O Conselho Consultivo do PNSB, composto por 34 instituições titulares e 16 instituições suplentes, foi criado no dia 06 de outubro de 2010 por meio da publicação da Portaria ICMBio nº 103/2010 no Diário Oficial da União. A posse dos conselheiros aconteceu no dia 17 de dezembro de 2010, no mesmo dia em que foi aprovado o Regimento Interno, que já vinha sendo discutido entre o grupo.

O plano de manejo do PNSB foi concluído em 2001 e aprovado em 2002. Desta data em diante foi concluída a primeira etapa da monitoria (área "Paraty-Cunha"), aprovada pela Portaria ICMBio n° 16/2010) e iniciada a segunda etapa (área "Travessia do Mambucaba").

5 - RESEX Marinha de Arraial do Cabo

A Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo foi criada por meio do Decreto s/nº, de 3 de Janeiro de 1997. Localiza-se no município de Arraial do Cabo, região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro, caracterizada por um cinturão pesqueiro entre a praia de Massambaba, na localidade da Pernambuca e a praia do Pontal, na divisa com Cabo Frio, incluindo a faixa de 3 milhas da costa de Arraial do Cabo, definindo uma área de 51.601,46 ha (ICMBio, 2013) (**Figura II.5.2.1-4**).

A RESEX é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (MMA/CNUC, 2013).

De acordo com o Decreto de sua criação, a RESEX Marinha do Arraial do Cabo tem por objeto garantir a exploração autossustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, tradicionalmente utilizados para pesca artesanal por população extrativista do município de Arraial do Cabo.

Fonte: IBAMA.

Figura II.5.2.1-4 *– RESEX Marinha de Arraial do Cabo.*

No entorno da Reserva encontra-se vegetação fixadora de dunas, raros exemplares de vegetação de restinga e formações vegetais associadas à Mata Atlântica que recobrem os costões rochosos, abrigando espécies em extinção como a quixabeira e o barbasco, e espécies endêmicas como o cacto-da-cabeça-branca, a orquídea (*Cattleya* sp), além de vários tipos de bromélias.

Entre as espécies de destaque capturadas nos costões e enseadas de Arraial do Cabo, pode-se citar a tainha (*Mugil liza*), a cavala (*Scomberomus cavalla*), o bonito (*Euthynnus alletteratus*), o xaréu (*Caranx chrysus*), a serra (*Sarda sarda*), a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), além do mero, namorado, linguado e várias espécies de cações e arraias, polvos, mexilhões e ostras dentre outras. Nos costões e grutas submarinas de Arraial do Cabo são encontradas diversas espécies de budião (*Scarus* sp), moréias, baiacus, peixe lua, frades, tricolores, circulando entre corais e jardins de gorgônias.

Em 1999, foi elaborado o plano de manejo da RESEX Marinha de Arraial do Cabo (Plano de Utilização da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo) instituído pela Portaria IBAMA nº17N, de 18/02/99. Essa portaria objetiva assegurar a sustentabilidade da reserva, mediante a regularização da utilização dos recursos naturais e dos comportamentos a serem seguidos pela população extrativista no que diz respeito às condições técnicas e legais para exploração racional da fauna marinha.

Dentre as áreas de preservação de destaque na RESEX, vale destacar: a Ilha do Farol, uma área tombada pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; a Área Marinha Protegida – AMP, composta pela praia da Ilha do Farol, enseadas do Maramutá e Pedra Vermelha (santuário ecológico), que sustenta

uma grande diversidade de organismos marinhos, garantindo um local protegido para a reprodução das espécies e renovação de parte do estoque pesqueiro e, por fim, a Ilha dos Franceses, um importante ninhal de aves marinhas.

Segundo o Plano de Manejo é permitida a pesca de canoa, de mergulho, subaquática amadora, esportiva, científica e profissional, de acordo com regras específicas, por modalidade, para cada localidade. Devem ser respeitados, ainda, o tamanho mínimo de peixes, moluscos e crustáceos, e consideradas regras específicas para a pesca de lula e sardinha verdadeira, bem como aquicultura.

Não há, dentro do Plano de Manejo da Reserva, a definição de zona de amortecimento, de corredores ecológicos, nem de zoneamento regional, embora exista uma proposta para este último, realizada pelo IBAMA/CNPT, em 1997. Esta proposta define áreas de uso de acordo com os tipos de atividades permitidas.

O Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo foi criado pela Portaria nº 77, de 27 de agosto de 2010 (ICMBio).

- **ESFERA ESTADUAL**

13 - APA de Mangaratiba

A APA de Mangaratiba (**Figura II.5.2.1-5**) foi criada pelo Decreto Estadual nº 9.802/1987, englobando os municípios de Itaguaí, Mangaratiba, Angra dos Reis e Rio Claro, protegendo uma área de aproximadamente 23.000 ha.

Fonte: http://geusoinearj.blogspot.com.br/.

Figura II.5.2.1-5 – *Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba.*

Segundo o INEA (2013), seus principais objetivos são: preservação do patrimônio representado pela Floresta Pluvial Tropical Litorânea e manguezais em bom estado de conservação, considerados de preservação permanente e responsáveis pelo abrigo de inúmeras espécies da fauna, algumas ameaçadas de extinção; manutenção desta vegetação como protetora dos mananciais existentes.

No *site* do INEA é informado também que os ecossistemas mais relevantes desta unidade são: Mata Atlântica, restinga, manguezal e costão rochoso.

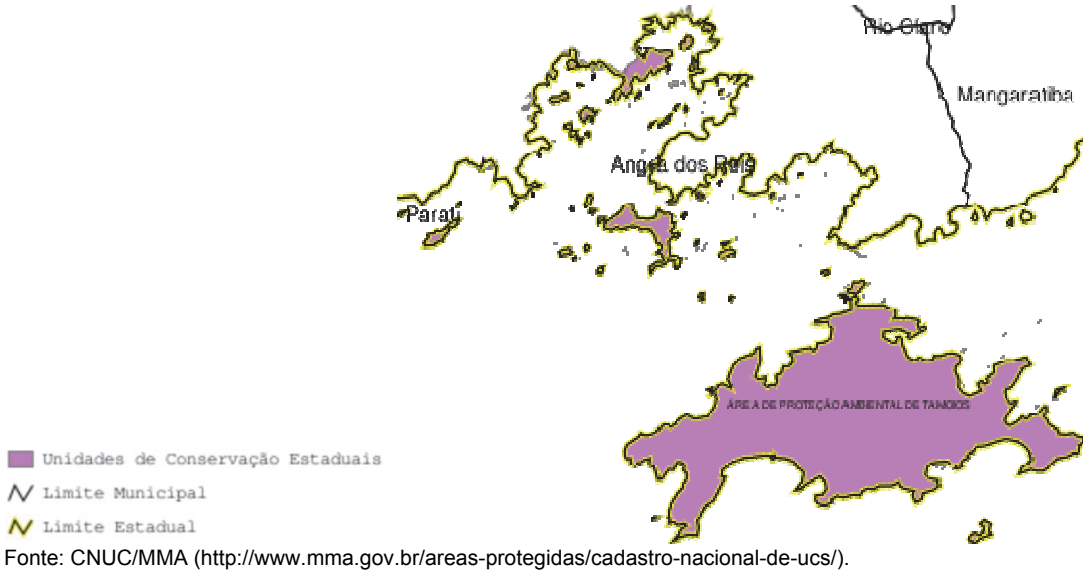
A unidade possui Conselho Gestor desde 2011, criado através da Portaria nº 16, de 25/08/2011, e o órgão responsável pela sua gestão é o INEA. De acordo com o CNUC/MMA (2013), a APA de Mangaratiba ainda não possui Plano de Manejo.

15 - APA de Tamoios

A APA de Tamoios (**Figura II.5.2.1-6**) foi criada pelo Decreto Estadual nº 9.452/1986. Localizada no município de Angra dos Reis, a APA integra o Mosaico Bocaina, estendendo-se desde a foz do Rio Mambucaba, limite com o município de Paraty, até o limite com o município de Mangaratiba, numa faixa

linear de 40 km, sobre terrenos de Marinha (que têm a largura de 33 m contados a partir da linha de preamar média de 1831). Nas planícies fluvio-marinhas esta linha está atualmente sobre terra firme, sendo as áreas acrescidas de Marinha, relativamente extensas (Instituto Estadual do Ambiente – INEA, 2013).

Na parte insular estão incluídas as mais de 100 ilhas componentes da APA, que se distribuem pelos 900 km^2 da Baía da Ilha Grande, tendo 19 destas ilhas como parte da ESEC de Tamoios. Incluem-se ainda na APA a REBIO da Praia do Sul, com área de 36 km^2 e o Parque Estadual da Ilha Grande, com área de 15 km^2, ambos na Ilha Grande, a mais extensa de todas as ilhas mencionadas (INEA, 2013).



Fonte: CNUC/MMA (http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/).

Figura II.5.2.1-6 *– Área de Proteção Ambiental de Tamoios.*

A região de Angra dos Reis possui, originalmente, extensas áreas de manguezais localizadas nas baías da Ribeira e Ilha Grande, representantes de importante patrimônio biológico e responsáveis pela alta produtividade pesqueira. Estas áreas influenciam significativamente no potencial econômico do estuário, já que desempenham também importante papel de berçário e criadouro de peixes, crustáceos e moluscos. São de vital importância em todo o litoral Sul do estado do Rio de Janeiro para a manutenção das águas costeiras cristalinas e preservação da fauna marítima, assim como zona de transição terrestre. Destacam-se ainda os costões rochosos e a vegetação de restingas ao longo do litoral de Angra dos

Reis que, além de excepcional beleza cênica, abrigam flora e fauna rica e variada (**Figura II.5.2.1-7**).

Fonte: http://www.inea.rj.gov.br/news_peig/news_005.html

Figura II.5.2.1-7 *– Vista da APA dos Tamoios.*

O município de Angra dos Reis, onde fica a sede provisória da APA, tem representado em seu território todos os ecossistemas característicos do estado do Rio de Janeiro. Em diferentes estágios de preservação, tais sistemas naturais foram englobados nesta Unidade de Conservação por conta da sua importância ecológica, sua função como geradores de recursos naturais, da necessidade de sua manutenção perene enquanto bancos genéticos e do valor que representam no conjunto da paisagem e na qualidade de vida da comunidade deste município.

Esta APA tem Plano de Manejo instituído pelo Decreto nº 20.172, de 01 de julho de 1994. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

16 - APA do Pau Brasil

Segundo o CNUC/MMA (2013), a APA do Pau-Brasil, criada pelo Decreto Estadual nº 31.346/2002, abrange os municípios de Armação dos Búzios e Cabo

Frio, com aproximadamente 10.547 ha de área. Está localizada entre a Praia dos Tucuns, em Búzios, e o Canal do Itajurú, em Cabo Frio (**Figura II.5.2.1-8**).

Fonte: http://geusoinearj.blogspot.com.br/.

Figura II.5.2.1-8 – *Costão Caravelas na APA do Pau-Brasil.*

De acordo com informações do INEA, o principal ecossistema terrestre da APA é composto por florestas típicas do bioma Mata Atlântica, com ocorrências de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*). Conforme o Instituto Ecológico Búzios Mata Atlântica, a Unidade protege seis praias (Brava, das Conchas, Peró, Caravelas, José Gonçalves e Tucuns) e seis ilhas (Comprida, Redonda, dos Papagaios, Dois Irmãos, Capões e Emerências) do litoral de Cabo Frio e Búzios.

É importante mencionar que a região atualmente está sofrendo diversas intervenções antrópicas, como crescimento imobiliário, turismo predatório, favelização e implantação de quiosques, segundo o portal Búzios Turismo.

A unidade possui Plano de Manejo e Conselho Gestor desde 2002, os quais foram aprovados pelo Decreto Estadual nº 32.517, e o órgão responsável pela sua gestão é o INEA, de acordo com o CNUC/MMA (2013).

19 - PE da Costa do Sol

O Parque Estadual da Costa do Sol – PECS, criado pelo Decreto Estadual nº 42.929 de 18/04/2011, localiza-se na Região dos Lagos do estado do Rio de Janeiro e possui área total aproximada de 9.840,90 ha (**Figura II.5.2.1-9**).

Fonte: http://www.vozdasaguas.com/2011/05/parque-estadual-da-costa-do-sol-torna-se-finalmente-uma-realidade/

Figura II.5.2.1-9 *– Parque Estadual da Costa do Sol.*

Abrange parcialmente os municípios de Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios e São Pedro da Aldeia (INEA).

O PECS é a primeira UC do estado a ser administrada em regime de cogestão com os municípios, e tem área fragmentada, sendo dividida em quatro setores, cada qual composta por uma ou mais áreas distintas: Núcleo Pau-Brasil, Núcleo Atalaia-Dama Branca, Núcleo Massambaba e Núcleo Sapiatiba (**Figura II.5.2.1-10**).

De acordo com o referido Decreto, o objetivo de sua criação foi:

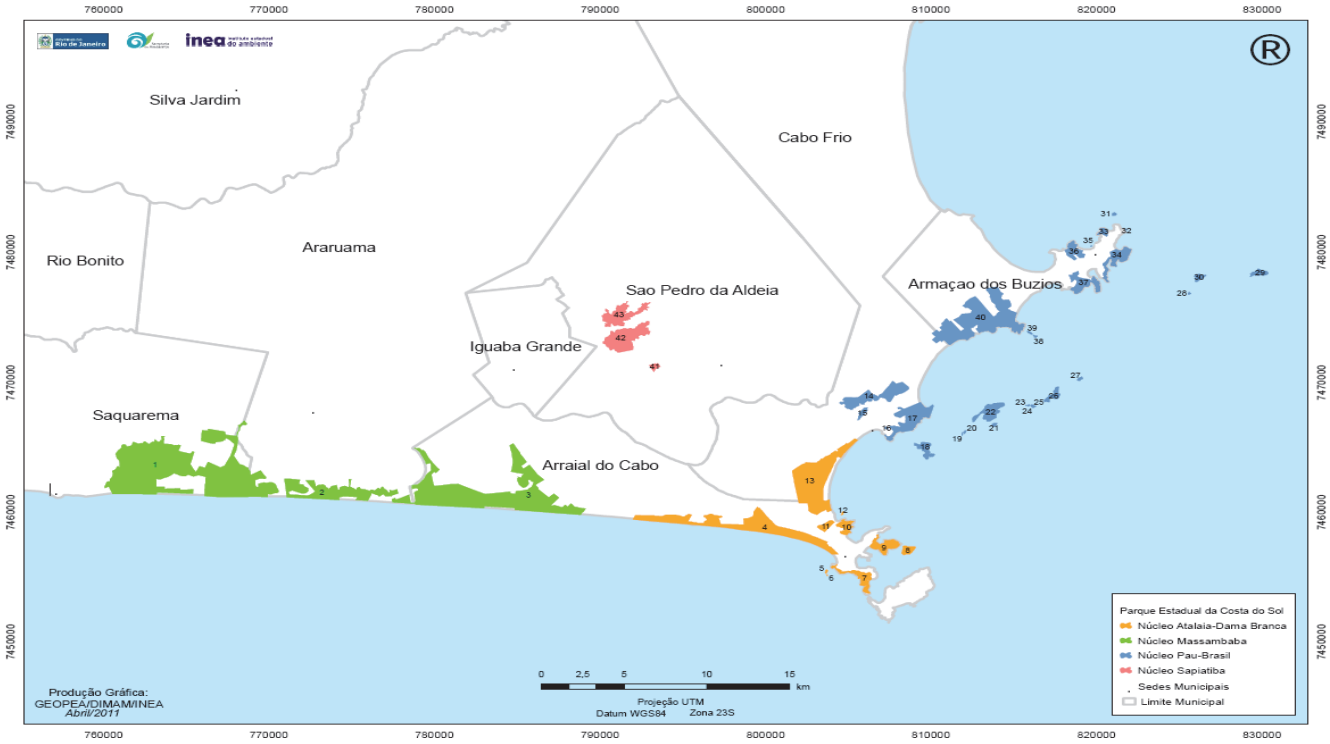
- Assegurar a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados da região das baixadas litorâneas, bem como recuperar as áreas degradadas ali existentes;

- Manter populações de animais e plantas nativas e oferecer refúgio para espécies migratórias, raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção, da fauna e flora nativas;
- Preservar restingas, manguezais, floresta atlântica, vegetação xerofítica, cordões arenosos, costões rochosos, brejos, lagoas, lagunas, formações geológicas notáveis e sítios arqueológicos contidos em seus limites;
- Oferecer oportunidades de visitação, recreação, interpretação, educação e pesquisa científica;
- Assegurar a continuidade dos serviços ambientais prestados pela natureza e;
- Possibilitar o desenvolvimento do turismo no interior do parque, conforme disposto em seu plano de manejo, e atividades econômicas sustentáveis em seu entorno.

Com relação à Zona de Amortecimento do Parque, o Decreto que institui a Criação do PECS ressalta que, enquanto não for aprovado o Plano de Manejo desta UC, sua zona de amortecimento será constituída provisoriamente pelas seguintes áreas:

- Pelas porções remanescentes, fora do parque, das áreas de proteção ambiental estaduais de Massambaba, Serra de Sapiatiba e Pau- Brasil; e
- Quando fora das áreas mencionadas no inciso anterior:
  - Pelos 100 (cem) metros do entorno imediato do parque, quando situados em área urbana, conforme o disposto na legislação municipal pertinente; e
  - Pelos 500 (quinhentos) metros do entorno imediato do parque, quando situados em área rural, conforme o disposto na legislação municipal pertinente.

O PECS não é cadastrado no CNUC. Informações obtidas diretamente na UC confirmam a existência de seu Conselho Consultivo e que a unidade ainda não possui Plano de Manejo.



Fonte: http://www.serla.rj.gov.br/unidades/costadosol.asp.

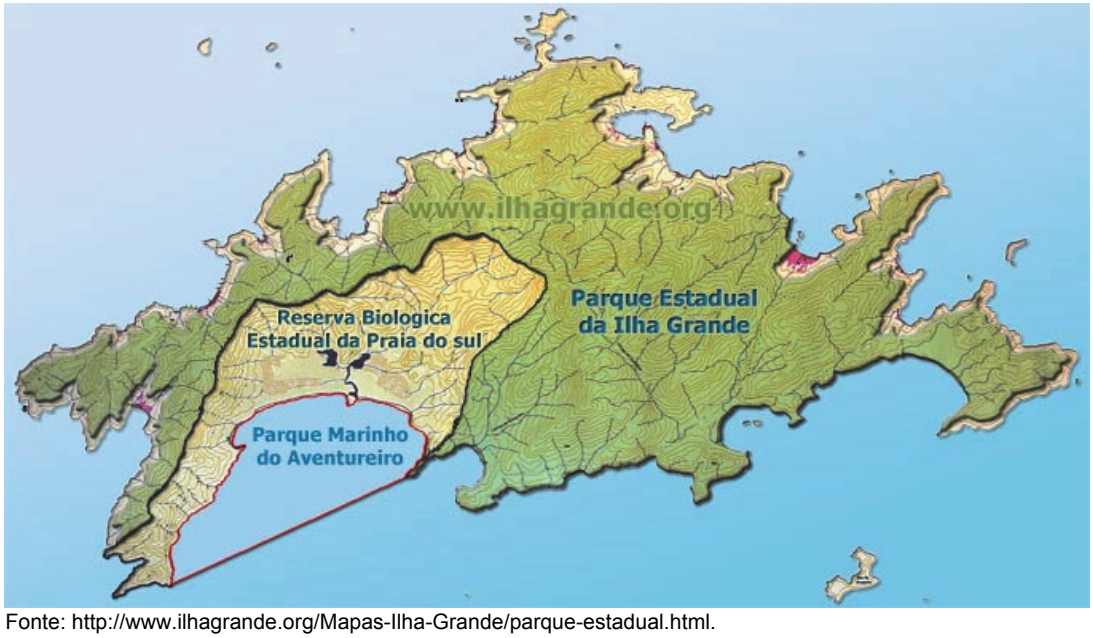
Figura II.5.2.1-10 *– Parque Estadual da Costa do Sol.*

20 - PE da Ilha Grande

O Parque Estadual da Ilha Grande – PEIG foi criado em 1971, com 15 mil ha, reduzido para 4.330 ha em 1978 (**Figura II.5.2.1-11**). Em fevereiro de 2007, sob a gestão da Secretaria de Estado do Ambiente, foi ampliado para 12.052 ha, passando a abranger mais da metade da área da Ilha Grande (62,5%) (INEA, 2013).

Tombado como Patrimônio Estadual em 1987, integra o Mosaico Bocaina. O Parque Estadual da Ilha Grande abrange mais da metade da Ilha Grande, na Costa Verde, litoral Sul fluminense. A importância dos ecossistemas da Ilha fez com que fosse reconhecida pela UNESCO como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, em 1992.

O local possui valiosos marcos históricos e culturais que podem ser visitados: as marcas em pedras onde os antepassados afiavam e poliam seus instrumentos; as ruínas do Lazareto; dois presídios; um aqueduto, ruínas de fazendas; um belíssimo farol, além de trilha com calçamento feito por escravos (INEA, 2013).



Fonte: http://www.ilhagrande.org/Mapas-Ilha-Grande/parque-estadual.html.

Figura II.5.2.1-11 *– Parque Estadual da Ilha Grande.*

Os Parques se enquadram na classe 2 de uso (pesquisa científica, educação ambiental e visitação), sendo permitido o turismo em contato com a natureza,

como recreação, banho de mar, de rio e de cachoeira, caminhadas e mergulho para observação da fauna e flora marinha (INEA, 2013) (**Figura II.5.2.1-12)**.

O Plano de Manejo do PEIG foi aprovado pela Resolução INEA nº 39, de 17/08/2011 e seu Conselho Consultivo foi homologado em 05 de dezembro de 2005, pela Portaria nº 165 e retificado pela Portaria nº 268, de 17 de dezembro de 2008.

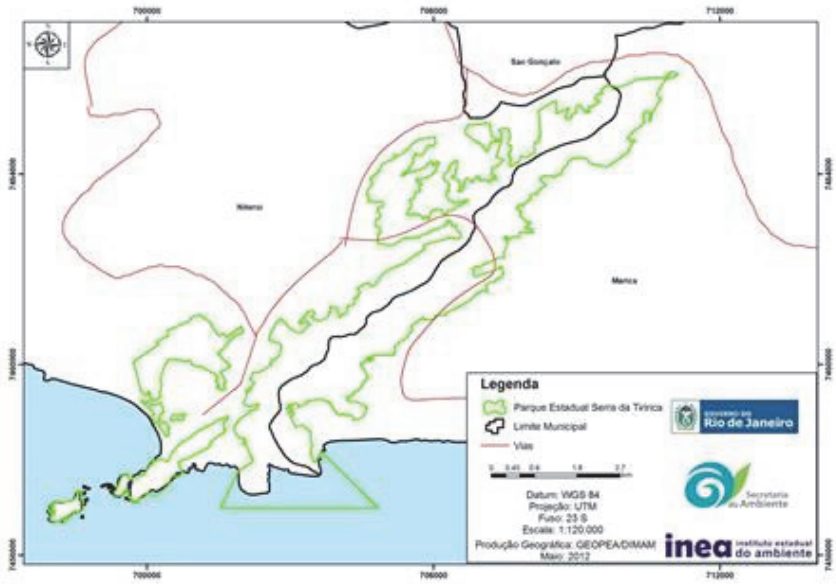
Fonte: http://br.viarural.com/servicos/turismo/parques-estaduais/parque-estadual-da-ilha-grande/default.htm

Figura II.5.2.1-12 *– Vista do Parque Estadual de Ilha Grande.*

22 - PE da Serra da Tiririca

O Parque Estadual da Serra da Tiririca – PEST foi criado após intensa mobilização popular, em 29 de novembro de 1991, com área de 2.076 ha (**Figura II.5.2.1-13**). Em 2008, sob a gestão da Secretaria de Estado do Ambiente, foi ampliado para 2.264 ha (INEA, 2013). O Decreto Estadual n° 43.913/2012 define a ampliação do Parque Estadual da Serra da Tiririca, que ganha nova área, resultando em uma área de 3.493 ha de área de Mata Atlântica e ecossistemas insulares preservadas permanentemente. O Decreto define a anexação à unidade das áreas verdes da Reserva Ecológica Municipal Darcy Ribeiro e do Morro da Peça, além das Ilhas do Pai, da Mãe e da Menina, em Itaipu[1].

1 ( ) http://www.parqueserradatiririca.org/



Fonte: INEA (http://www.inea.rj.gov.br/unidades/conteudo.asp).

Figura II.5.2.1-13 *– Parque Estadual da Serra da Tiririca.*

O PEST se enquadra na classe 2 de uso (pesquisa científica, educação ambiental e visitação), sendo permitido o turismo em contato com a natureza. Abriga um conjunto excepcional de montanhas rochosas, das quais se destaca o Alto Mourão, também conhecido como Pedra do Elefante, de cujo topo o visitante pode desfrutar de uma bela vista da Região Oceânica de Niterói e de toda a área costeira de Maricá.

O parque possui extensão de Mata Atlântica bem preservada, e vegetação rupícola, isto é, aquela que ocorre nos íngremes paredões rochosos. Além disso, a área no entorno da laguna de Itaipu proporciona ótimos espaços para o lazer, em meio a remanescentes de vegetação de restinga (INEA, 2013).

Em Niterói, o parque insere-se nas Regiões de Planejamento Leste e Oceânica, ocupando terras dos bairros de Várzea das Moças, Engenho do Mato, Itaipu e Itacoatiara. Em Maricá, o parque abarca terras do Distrito de Inoã, Itaocaia e Itaipuaçu (INEA, 2013).

A Serra da Tiririca possui "Colinas e Maciços Costeiros", apresentando “pães-de-açúcar” e serras orientadas. Apresenta também blocos falhados, com encostas. A Serra da Tiririca é constituída por um conjunto de elevações denominadas Costão (217 m), Alto Mourão (369 m) e pelos Morros do Elefante

(412 m), do Telégrafo (387 m), da Penha (128 m), do Cordovil (256 m), da Serrinha (277 m) e do Catumbi (344 m) (INEA, 2013).

Nascem na Serra os Rios Várzeas das Moças e do Ouro, que são formadores do Rio Aldeia, que pertence a Bacia da Baía de Guanabara; assim com alguns afluentes do Rio João Mendes, o Córrego da Tiririca e a Vala de Itacoatiara, que integram a Bacia da laguna de Itaipú; o Rio Inoã, contribuinte da laguna de Maricá e vários cursos que deságuam no canal da Costa, dentre as quais se destaca o rio Itaocaia (INEA, 2013) (**Figura II.5.2.1-14)**.

A unidade possui Conselho Gestor desde 2011, criado através da Portaria nº 18, de 02/12/2011, e o órgão responsável pela sua gestão é o INEA. De acordo com o CNUC/MMA (2013), o Parque Estadual da Serra da Tiririca ainda não possui Plano de Manejo - PM. Através de contato direto com a gestão da UC (em maio/2013), obteve-se a informação de que o PM encontra-se em fase de revisão, com previsão de publicação no 2º semestre de 2013.

Fonte: http://guiadeniteroi.com/parque-estadual-da-serra-da-tiririca-sera-ampliado-2/

Figura II.5.2.1-14 *– Vista do Parque Estadual da Serra da Tiririca.*

24 - PE Marinho do Aventureiro

O Parque Estadual Marinho do Aventureiro – PEMA, **Figura II.5.2.1-15**, situado na parte Sudoeste da Ilha Grande, Angra dos Reis, foi criado pelo Decreto Estadual nº 15.983, de 27/11/1990, com o objetivo de resguardar atributos

excepcionais da natureza, conciliando a proteção da flora e fauna e das belezas naturais, com a utilização para objetivos educacionais, recreacionais e científicos.

Fonte: http://angradosreis.wordpress.com/.

Figura II.5.2.1-15 – *Praia do Aventureiro – Parque Estadual Marinho do Aventureiro.*

No PEMA são vedadas a exploração dos recursos naturais, especialmente a pesca, e qualquer atividade potencialmente poluidora. Sob o controle do INEA, são permitidas as atividades de pesquisa científica, turismo ecológico e de educação ambiental.

A área do parque cobre a parte marítima de 5 milhas náuticas que margeia a REBIO da Praia do Sul, ambas as Unidades integrantes do Mosaico Bocaina. Seu nome se refere ao núcleo populacional de pescadores lá existente, e nele estão incluídas a zona de marés e a desembocadura dos rios. O parque engloba ainda todo o volume de mar do espelho d'água daquela reentrância natural da ilha, bem como os meios físicos e bióticos existentes, da superfície até o fundo do mar, segundo o Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro (SEMADS-RJ, 2001 *in* FERREIRA & CARNEIRO, 2005).

De acordo com o CNUC/MMA (2013), o Parque não possui Plano de Manejo e Conselho Gestor, e sua administração e fiscalização é de responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2013).

25 - REBIO da Praia do Sul

A Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul foi criada em 1981, por meio do Decreto Estadual nº 4.972, com área de 3.600 ha, e encontra-se na face Sudoeste da Ilha Grande. Abriga cinco ecossistemas naturais: mata de encosta, manguezal, restinga, lagunas (com campos inundáveis em seu entorno) e costões rochosos (**Figura II.5.2.1-16**).

Fonte: INEA – http://www.inea.rj.gov.br/news_peig/ news_004.html.

Figura II.5.2.1-16 *– REBIO da Praia do Sul. Praia do Sul, Ilhote e as lagoas ao fundo (esquerda) e Praia do Aventureiro (direita).*

As praias e lagoas de Sul e de Leste, o rio Capivari e a vegetação exuberante formam o conjunto mais bem preservado do Estado. Além dos atributos naturais, a RBPS protege sambaquis e sítios arqueológicos dos antigos habitantes da região, conhecidos como “fabricantes de machados da Ilha Grande”.

Além das praias de Sul e de Leste, esta Reserva Biológica protege as praias do Demo, dos Meros e do Aventureiro. Nesta última praia, vive uma comunidade tradicional caiçara, desde antes da criação da REBIO, com cerca de 100 pessoas. Seu sustento está baseado nas atividades de pesca e turismo. Recentemente, a discussão sobre sua situação legal foi intensificada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, em uma tentativa de conciliar as políticas de conservação da natureza e o respeito ao modo de vida das populações tradicionais.

A sede da Reserva Biológica da Praia do Sul, administrada pelo INEA, encontra-se na Vila do Aventureiro e não está aberta à visitação. Em sua área

somente é permitida a pesquisa científica e atividades de cunho educacional, quando autorizadas pelo INEA.

Segundo o CNUC/MMA (2013), a Reserva não possui Plano de Manejo e Conselho Gestor, e sua administração e fiscalização é de responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2013).

- **ESFERA MUNICIPAL**

28 - APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba

De acordo com o CNUC/MMA (2013), a APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba (**Figura II.5.2.1-17**), foi criada no âmbito municipal pela Lei Ordinária nº 1.208/1988. Com uma área de 11.608,1 ha, abrange bairros da zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, como Sepetiba, Pedra de Guaratiba, Guaratiba e Santa Cruz. Destaca-se que esta APA se sobrepõe, em alguns trechos, à APA das Brisas e à Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba.

Foto: Adriana S. Ibagy.

Figura II.5.2.1-17 *– Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima da Baía de Sepetiba – Ilha da Coroa.*

Segundo o CNUC (2013), a APA foi inicialmente coberta por Formações Pioneiras de influência fluvio-marinha, nomeadamente manguezais e restingas, e por Floresta Ombrófila Densa, típica de Mata Atlântica. Atualmente ocorrem apenas fragmentos de manguezais, com espécies como mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana*). Já a mata da Serra da Capoeira Grande é pouco diversificada, com espécies como a embaúba (*Cecropia lyratiloba*), as frutas-de-morcego (*Piper* spp.), as figueiras (*Ficus* spp.), o coco-de-catarro (*Acrocomia aculeata*) e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*).

De acordo com sua Lei de criação, é proibida a extração de recursos do solo, corte ou retirada da vegetação nativa, caça ou captura de animais de quaisquer espécies e a retirada e a destruição de ovos e ninhos.

A APA, que não possui Plano de Manejo e Conselho Gestor, está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC, conforme informações disponibilizadas pelo CNUC (2013).

29 - APA da Orla Marítima de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca

Segundo o CNUC/MMA (2013), a APA da Orla Marítima foi criada pela Lei Municipal nº 1.272/1988, com aproximadamente 268 ha de área não contínua, objetivando proteger a paisagem da orla. Seus trechos estão localizados nos bairros do Leme, Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca, no município do Rio de Janeiro (**Figura II.5.2.1-18**).

Fonte: http://www.riofilmcommission.rj.gov.br.

Figura II.5.2.1-18 *– Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima – Praia da Barra da Tijuca.*

Podem ser destacados como os principais ecossistemas da unidade: praia, restinga e costão rochoso. Conforme informações disponibilizadas pelo CNUC/MMA (2013), há ocorrência de espécies migratórias nesta unidade, como as aves batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) e maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) e as baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e franca-austral (*Eubalaena australis*).

A APA é administrada pela SMAC, e seu Conselho Gestor e Plano de Manejo não foram instituídos, conforme o CNUC/MMA (2013).

32 - APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus Entornos

A APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e Seus Entornos (**Figura II.5.2.1-19**) foi criada pela Lei Municipal nº 2.087/1994 com o objetivo de proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes. Possui 22 ha de área e localiza-se na zona Sul do município do Rio de Janeiro.

Fonte: Google Earth, 2013.

Figura II.5.2.1-19 – *APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus entornos.*

De acordo com a sua lei de criação, foram definidas quatro zonas que a subdividem, a saber:

- zona de vida silvestre;
- zona de conservação da vida silvestre;
- zona de ocupação controlada 1;
- zona de ocupação controlada 2.

De maneira geral, esta Unidade compreende costões rochosos, praia, areal e área urbana. Em relação à flora, de acordo com o CNUC/MMA (2013), a cobertura vegetal que recobria a área era tipicamente de restinga, enquadrando-se nas Formações Pioneiras de influência marinha. Atualmente ainda ocorre vegetação esparsa recobrindo uma pequena parte da Ponta de Copacabana e da Ponta do Arpoador. Esta vegetação, contudo, não é a original e apenas apresenta alguns elementos nativos e outros introduzidos para recomposição paisagística.

A APA é administrada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SMAC e seu Conselho Gestor e Plano de Manejo não foram instituídos, conforme o CNUC/MMA (2013).

40 - APA do Morro do Leme

Segundo o CNUC/MMA (2013), a APA do Morro do Leme (**Figura II.5.2.1-20**) está localizada na zona Sul do município do Rio Janeiro e possui uma área aproximada de 124 ha. A APA foi criada pelo Decreto Municipal nº 9.779/1990, e o Decreto Municipal nº 14.008/1995 a regulamentou.

Fonte: Google Earth, 2013

Figura II.5.2.1-20 *– Área de Proteção Ambiental do Morro do Leme.*

Seu principal objetivo é preservar a paisagem natural de Mata Atlântica, além da fauna e da flora especiais existentes no conjunto dos Morros do Leme, do Urubu, Pedra do Anel, Praia do Anel e Ilha de Cotunduba, também de acordo com o CNUC/MMA (2013).

Conforme o portal sobre o Morro do Leme, os principais ecossistemas desta unidade são Costão Rochoso e Mata Atlântica. Destaca-se que há 28 ha de Mata Atlântica, dos quais 12 ha são de mata nativa e 16 ha de mata em reflorestamento. Além disso, a APA possui várias espécies vegetais ameaçadas de extinção, como pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), gameleira-grande (*Ficus cyclophylla*), molembá (*Ficus hirsuta*), caapiá (*Dorstenia arifolia*), entre outras.

Nesse portal há também informações sobre a fauna local, destacando-se as aves, onde mais de 90 espécies utilizam o espaço da APA como abrigo, pouso,

busca por alimento, etc. Dentre essas espécies, podem ser citadas: tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), saí-azul (*Dacnis cayana*), fragata (*Fregata magnificens*), etc.

A APA é administrada pela SMAC, e seu Conselho Gestor e Plano de Manejo não foram instituídos, conforme o CNUC/MMA (2013).

41 - APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco

A APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco situa-se na Ponta de Jurujuba (**Figura II.5.2.1-21**). Esta, por tratar-se de uma formação rochosa bastante resistente e estável estruturalmente, funciona como uma barreira natural que protege a enseada de Jurujuba das ondas de tempestades vindas do quadrante Sul e Sudoeste que, ao incidirem neste promontório, refratam (mudança da trajetória da onda) e difratam (perda de energia) antes de atingirem as praias da enseada de Jurujuba.

Fonte: Google Earth, 2013.

Figura II.5.2.1-21 *– APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco.*

A APA foi criada através do Plano Urbanístico Regional Praias da Baía Lei n° 1967/2002 com objetivos que estão inseridos em seu art.5º:

> I – proteção de paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
>
> II – recuperação ou restauração de ecossistemas degradados;
>
> III – adoção de um conjunto de unidades de conservação municipais representativas e ecologicamente viáveis de ecossistemas da região;
>
> IV – compatibilização da conservação e preservação da natureza com o uso direto e indireto do solo urbano e dos seus recursos naturais de modo sustentável;
>
> V – estabelecimento de níveis de ruídos, a fim de controlar e reduzir a poluição sonora.

A APA possui Plano de Manejo aprovado pelo Decreto Municipal nº 10.912/2011. Entretanto, quanto ao Conselho Gestor não foram encontrados informações oficiais disponíveis.

44 - APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi

Em 1959 foi criada a Reserva Biológica de Jacarepaguá, com a meta de proteger a rica flora e fauna do local. Após seis anos, essa mesma reserva foi tombada pelo governo do estado do Rio de Janeiro. Em 1991, o Decreto n° 10.368 cria a APA do Parque Zoobotânico de Marapendi, compreendendo as APPs da Lagoa de Marapendi e seus contornos e a APP do Parque Zoobotânico de Marapendi, regulamentado pelo Decreto n° 11.990/93.

Em 1995, o Decreto n° 14.203 transformou o Parque Zoobotânico de Marapendi em Parque Municipal Ecológico de Marapendi, sendo acrescido a sua área o conjunto formado pelas áreas doadas ao município num total de 1.203.712,60 m^2.

Essa região possui a mais ampla diversidade de flora de restinga do estado do Rio de Janeiro, contendo espécies vegetais raras e em cujo ecossistema são encontradas espécies animais ameaçadas de extinção.

A APA tem 971,8 ha e abrange as APPs da Lagoa de Marapendi com seu entorno e a área de preservação permanente do Parque Zoobotânico de Marapendi (**Figura II.5.2.1-22**). Boa parte desta área é de propriedade particular, existindo também áreas institucionais do município, logradouros públicos e áreas com dupla titularidade.

Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro (http://smaonline.rio.rj.gov.br).

Figura II.5.2.1-22 *– APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi.*

O Parque Municipal Ecológico de Marapendi está localizado no interior da APA de Marapendi. A cobertura vegetal do Parque é classificada na categoria de Formações Pioneiras de Terras Baixas, composta por manguezais e restingas (IBGE *In*: ICF/PETROBRAS, 2010). Na área arenosa, a vegetação é formada por espécies halófitas, psamófitas e subarbustivas, com maior concentração das comandaíbas (*Sophora tomentosa*), do capim-da-praia (*Sporobolus virginicus*), das salsas-da-praia (*Ipomea pes-caprae* e *I. littoralis*) e do feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) (INSTITUTO IGUAÇÚ, 2010 *In*: ICF/PETROBRAS, 2010).

Na restinga arenosa e nas poucas dunas que ainda existem na APA, a vegetação pode ser desde arbustiva à arbórea, e existem espécies conspícuas e raras de restingas, como o mirtilo (*Myrrhinium atropurpureum*), o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaënsis*), as figueiras (*Ficus* spp.) e o murici (*Byrsonimia sericea*).

No manguezal, na região ao redor da Lagoa, se desenvolvem o mangue avicênia (*Avicennia schaueriana*), o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), além de espécies de transição como as samambaias-do-brejo (*Acrostichum aureum* e *A. danaeifolium*), o algodoeiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis*) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*). As informações acima, que tratam das espécies vegetais encontradas nessa unidade, são encontradas no *site* da Fundação Parques e Jardins do Rio de Janeiro.

De acordo com a Fundação citada, a fauna, do mesmo modo que a flora tem características semelhantes àquelas encontradas na APA de Marapendi. As espécies identificadas são típicas de manguezais e restinga, com boa parte das populações concentradas nos grupos dos Moluscos, Crustáceos e Aves. Destacam-se espécies como a largatixa-de-praia (*Liolaemus lutzae*), o lagarto-de-cauda-verde (*Cnemidophorus ocellifer*), de coloração mimética à vegetação, o jacaré-do-papo-amarelo (*Caimam latirostris*) e a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*) que precisa de áreas alagadas com vegetação arbórea.

A APA é administrada pela SMAC e não apresenta Plano de Manejo. Quanto ao Conselho Gestor, não foram encontrados informações oficiais sobre a sua existência.

46 - APA dos Morros da Babilônia e de São João

A APA dos Morros da Babilônia e de São João (**Figura II.5.2.1-23**), localizada no município do Rio de Janeiro, foi criada em 1999, através do Decreto Municipal nº 17.731. A UC possui 112,66 ha de área caracterizada, principalmente, pelo bioma Mata Atlântica, conforme informações disponibilizadas pelo CNUC/MMA (2013).

Segundo o CNUC/MMA, (2013), a unidade foi criada com o objetivo de recuperar e preservar a cobertura vegetal existente; preservar exemplares raros, endêmicos, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e fauna; proteger sítios de excepcional beleza e valor científico; estimular as atividades de lazer, quando compatíveis com os demais objetivos da APA; além de proteger e valorizar o entorno do bem natural tombado.

Fonte: Google Earth, 2013.

Figura II.5.2.1-23 *– Área de Proteção Ambiental dos Morros da Babilônia e de São João.*

Em relação à flora, também de acordo com o CNUC/MMA (2013), destaca-se que a cobertura vegetal está enquadrada como Floresta Ombrófila Densa Submontana.

As espécies mais significativas são: caiapiá (*Dorstenia arifolia*), ameaçado de extinção; imbirema (*Couratari asterotricha*); guatambu (*Aspidosperma ramiflorum*); andá-açu (*Johannesia princeps*); e carrapeteira (*Guarea guidonea*). Em alguns paredões rochosos, onde a acentuada declividade não permite o depósito de sedimentos e, consequentemente, a fixação de espécies arbóreas, há ocorrência de bromélias (*Vriesea goniorachis*, *Vriesea regina*, *Tillandsia araujei* e *Pitcairnia flammea*), a ameaçada velózia-roxa (*Pleurostima purpurea*), antúrio-das-pedras (*Anthurium solitarium*), orquídea (*Epidendrum ellipticum*), entre outras. No que diz respeito à fauna, destaca-se no Morro da Babilônia a presença do tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), típica ave da região, extinta da cidade do Rio de Janeiro no século XX (PETROBRAS/ICF, 2012).

Segundo o CNUC/MMA (2013), a UC é administrada pela SMAC, possui Conselho Gestor instituído pela Resolução nº 80/2000, entretanto, seu Plano de Manejo ainda não foi elaborado.

48 - APA Morro da Viúva

O Morro da Viúva localiza-se próximo à enseada de Botafogo e ao Parque do Flamengo e está oculto pelos altos prédios de apartamentos das avenidas Osvaldo Cruz e Rui Barbosa que o circundam (**Figura II.5.2.1-24**). A Lei nº 2611/1997 criou a APA do Morro da Viúva, situada no bairro do Flamengo, cujo objetivo é preservar a fauna e recuperar a cobertura vegetal existente, além de desenvolver o lazer, quando compatível.

Fonte: INEPAC (www.inepac.rj.gov.br/).

Figura II.5.2.1-24 *– APA Morro da Viúva.*

O Reservatório do Morro da Viúva está localizado no topo do morro. Fez parte do plano de abastecimento de água para a cidade do Rio de Janeiro, concebido pelos engenheiros Jerônimo de Moraes Jardim e Luiz Francisco Monteiro de Barros em 1876. Foi construído por Antônio Gabrielli por contrato com o Governo Imperial. Este reservatório foi inaugurado em 1878 e nesta época era alimentado através do Reservatório dos Macacos. Passou a receber água também de Pedregulho de forma a equilibrar o abastecimento e atendia aos bairros de Botafogo, Praia Vermelha e depois Leme.

Há dois acessos a esta APA: um pela Avenida Osvaldo Cruz (através de uma escadaria com início na travessa Acarai) e, outro, pela Avenida Rui Barbosa junto

ao número 880. Atualmente apenas o acesso pela escadaria é utilizado pelos ocupantes do imóvel da Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE, o outro acesso de aclive mais suave permanece fechado pelo condomínio de um dos prédios. A ocupação do entorno está consolidada desde meados do século XX, com o uso residencial de alto padrão.

A UC é administrada pela SMAC, não possui Plano de Manejo instituído e, quanto ao Conselho Gestor, não foram encontrados informações oficiais disponíveis.

49 - ARIE da Baía de Guanabara

O Art. 269 da Constituição do estado do Rio de Janeiro, de 1989, assim como o Art. 471 da Lei Orgânica Municipal da cidade do Rio de Janeiro, de 1990, declaram toda a área da Baía de Guanabara como Área de Relevante Interesse Ecológico (**Figura II.5.2.1-25**).

Foto: Adriana S. Ibagy.

Figura II.5.2.1-25 *– ARIE da Baía de Guanabara.*

O ecossistema predominante nos limites da ARIE é o manguezal. A unidade possui área total de 38.100 ha, considerando para isso as ilhas nela inclusas. Para o caso de exclusão das áreas das ilhas, seu território passa a contar com

aproximadamente 33.220 ha, tendo como limite externo uma linha imaginária ligando os fortes de São João (Morro do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro) ao do Gragoatá (Niterói).

Atualmente, este ambiente de interface marinho-continental encontra-se em processo de degradação acelerado, potencializado pela combinação de fatores naturais e antrópicos. Estima-se que cerca de 80% da população do Estado vive nas áreas das bacias hidrográficas, cujos rios drenam para a Baía. Com isso são despejadas toneladas de resíduos que variam desde esgoto doméstico a metais pesados (caso do mercúrio). Somado a isto há a perda dos manguezais, o que acarreta em excesso de sedimentação, perda de oxigenação da água, etc.

A UC é administrada pela SMA e ainda não possui Plano de Manejo. Quanto ao Conselho Gestor, não foram encontradas informações oficiais disponíveis.

50 - MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca

Segundo o CNUC/MMA (2013), o Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e Urca (**Figura II.5.2.1-26**), localizado no município do Rio de Janeiro apresenta 91,47 ha de área.

Foto: Adriana S. Ibagy.

Figura II.5.2.1-26 *– Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e Urca.*

Foi criado pelo Decreto Municipal nº 26.578/2006 objetivando garantir espaços verdes e livres para a promoção do lazer em área natural; conservar, proteger e recuperar o ecossistema da Mata Atlântica existente e o patrimônio paisagístico da área; garantir a preservação dos bens naturais tombados.

De acordo com o Parecer sobre a criação da unidade de conservação municipal Monumento Natural do Pão de Açúcar (CONSEMAC, 2006), a unidade está em sua totalidade em domínio público, e destaca-se o desenvolvimento do turismo, recreação e atividades esportivas e culturais. A montanha Pão de Açúcar forma com o Morro da Urca, e com o remanescente de Mata Atlântica entre ambos, um conjunto paisagístico onde se localizam diversas espécies ameaçadas da flora brasileira, algumas endêmicas, como a bromélia (*Tillandsia brachyphylla*) que só se desenvolve nas partes mais sombreadas e íngremes.

Ainda conforme informações do citado Parecer, de um modo geral a vegetação das escarpas rochosas do Pão de Açúcar é composta por uma associação de espécies das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae, Velloziaceae, Cactaceae e Araceae. Outras, contudo, também se encontram representadas, especialmente nos locais menos íngremes que favorecem a formação de solo um pouco mais profundo. Dentre estas, destacam-se as famílias Melastomastaceae, Moraceae e Myrtaceae.

Em relação à fauna da região, o Parecer indica que o grupo das aves apresenta a maior diversidade. Nesse contexto, já foram observadas mais de 70 espécies diferentes de pássaros, distribuídas por 30 famílias. Pode-se observar, por exemplo, o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*); o saí-azul (*Dacnis caiana*); diversos sabiás (*Turdus rufiventris*); coleiros (*Sporophila caerulescens*); bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*); trinca-ferros (*Saltator similis*), entre outros. Destaca-se, ainda a presença na área da siricora-mirim (*Laterallus viridis*), pequena saracura que tem como *habitat* os costões rochosos do estado do Rio de Janeiro e que hoje se acha praticamente restrita aos costões do Pão de Açúcar, Morro da Urca, Morro do Leme e Morro do Urubu.

O MN é administrado pela SMAC, e ainda não possui Conselho Gestor e Plano de Manejo, segundo o CNUC/MMA (2013).

51 - MN Ilha da Boa Viagem

A Ilha de Boa Viagem, marco natural e histórico de Niterói, está situada na costa Leste da Baía de Guanabara, ligando-se ao continente por uma ponte de concreto (**Figura II.5.2.1-27**).

Foto: Adriana S. Ibagy.

Figura II.5.2.1-27 *– MN Ilha da Boa Viagem.*

Com uma área de 25.270 m², o complexo arquitetônico é composto por uma capela originária do século XVII e pelas ruínas de um forte. Junto a estes edifícios outras duas edificações foram construídas recentemente.

No que se refere à história da ilha, o primeiro registro cartográfico conhecido é uma carta holandesa de Dierick Ruiters, datada de 1618. Ela pertence a um contexto da colonização da América Portuguesa, onde o ato de fortificar os pontos estratégicos assumiu uma importância fundamental para salvaguardar o controle do território pela Coroa Portuguesa. A primeira edificação erguida na ilha foi uma pequena capela em honra a Nossa Senhora da Boa Viagem, construída por ordem de Diogo Carvalho de Fontoura. Essa edificação, localizada no terraço mais elevado da ilha, foi construída por volta de 1650 e desde então passou por várias reconstruções e reformas (1734, 1884, 1909, 1934).

A ilha está cedida, desde 1937, à Federação Brasileira dos Escoteiros do Mar que, em conjunto com o Apostolado da Nossa Senhora da Boa Viagem e Associação de Amigos da Boa Viagem, são responsáveis pela sua guarda.

Foi tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN – em 30 de maio de 1938, processos nº 101-T e nº 164 -T, inscrição nº 80, folha 15, do Livro de Belas Artes, e inscrição nº 3, folha 2, do Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico.

O MN é administrado pela SMAC, e ainda não possui Plano de Manejo CNUC/MMA (2013). De acordo com a Lei nº 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM. Quanto ao Conselho Gestor não foram encontradas informações oficiais disponíveis.

53 - MN Ilha dos Amores

A Ilha dos Amores está localizada na Baía de Guanabara, em frente à Praia do Preventório (Estação Charitas) (**Figura II.5.2.1-28**). É uma formação rochosa que abriga vegetação de restinga e também invasora. Situa-se na sub-região São Francisco, em Niterói, no ponto de coordenadas (NE 7462,885; 695,790) (Projeto Orla – Niterói, 2011).

Fonte: Google Earth.

Figura II.5.2.1-28 *– MN Ilha dos Amores.*

Esta Unidade não apresenta Plano de Manejo e não foram encontradas informações oficiais disponíveis quanto a seu Conselho Gestor. De acordo com a Lei nº 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM.

54 - MN Ilha dos Cardos

A Ilha dos Cardos está localizada na Baía de Guanabara em frente a dois contrapontos cênicos e culturais de Niterói, a Ilha da Boa Viagem, onde se localiza a Igreja de Nossa Senhora de Boa Viagem, e o Museu de Arte Contemporânea – MAC (**Figura II.5.2.1-29**).

Fonte: Google Earth.

Figura II.5.2.1-29 *– MN Ilha dos Cardos.*

A ilha está localizada no ponto de coordenadas (NE 7465,260; 692,320), na sub-região Icaraí. É uma formação rochosa que aflora ao largo das Praias da Boa Viagem e das Flechas. Esse monumento natural, juntamente com a Pedra de Itapuca e a Pedra do Índio, faz parte de um conjunto de marcos naturais que melhor exprimem a paisagem da cidade retratada em pinturas, cédulas de dinheiro e cartões postais, etc..

Esta Unidade não apresenta Plano de Manejo. De acordo com a Lei n° 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM. Não foram encontradas informações oficiais disponíveis quanto a seu Conselho Gestor.

55 - MN Pedra de Itapuca

A Pedra de Itapuca trata-se de um monumento natural localizado entre as Praias de Icaraí e das Flechas, no ponto de coordenadas (NE 7645,890; 692,890), na sub-região Icaraí (**Figura II.5.2.1-30**).

A pedra, sobre a qual se teceu a lenda do amor entre o guerreiro índio Cauby e sua amada Jurema, formava originalmente uma fina parede projetada da encosta do morro sobre a praia das Flexas e esculpida pela erosão natural. Foi parcialmente demolida por ordem do presidente da antiga Província Fluminense, conselheiro Pedreira, entre 1840/41, para permitir abertura de uma comunicação entre os bairros de Ingá e Icaraí (INEPAC, 2013). Atualmente isolada da costa, forma com a Pedra do Índio e a Ilha dos Cardos uma forte referência de identidade cultural na paisagem da orla de Niterói, voltada para a baía de Guanabara.

Fonte: http://www.inepac.rj.gov.br

Figura II.5.2.1-30 *– MN Pedra de Itapuca.*

Ao longo deste trecho de orla é comum a prática de retirada de mariscos. Os marisqueiros se concentram principalmente na Praia das Flechas e na Praia de Icaraí, próximo à Pedra de Itapuca.

Esta Unidade não apresenta Plano de Manejo. De acordo com a Lei n° 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM. Não foram encontradas informações oficiais disponíveis quanto a seu Conselho Gestor.

56 - MN Pedra do Índio

O perfil de um rosto de índio esculpido naturalmente na rocha, tendo no seu topo um arbusto remetendo a imagem de um cocar, deu origem ao nome da pedra. Essa escultura rochosa diante da praia de Icaraí representa um marco da identidade cultural da cidade, associado permanentemente ao passado indígena de Niterói.

A Pedra do Índio está situada na Baía de Guanabara, na sub-região Icaraí, entre as Praias de Icaraí e Flexas, no ponto de coordenadas NE 7465,790; 693,045 (**Figura II.5.2.1-31**).

Fonte: http://www.inepac.rj.gov.br.

Figura II.5.2.1-31 *– MN Pedra do Índio.*

No trecho do Mirante da Boa Viagem até Pedra do Índio/Icaraí Praia Clube observa-se a ocupação informal irregular acima da encosta (Morro do Palácio), onde a vertente voltada para esta região está sem cobertura vegetal.

Também é caracterizada por ocupações verticais de alto padrão, presença do Caminho Niemeyer onde está instalado o MAC. Esse trecho apresenta circuito turístico, lazer e esporte, marítimo, náutico e terrestre.

O trecho da Pedra do Índio/Icaraí Praia Clube até o início da Estrada Fróes encontra-se adensado por ocupações verticais de alto padrão, com aproximadamente 40 m de altura. (Projeto Orla – Niterói, 2011).

Esta Unidade não apresenta Plano de Manejo. De acordo com a Lei nº 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM. Não foram encontradas informações oficiais disponíveis quanto a seu Conselho Gestor.

57 - MN Praia do Sossego

A Praia do Sossego (**Figura II.5.2.1-32**) está localizada entre Camboinhas e as Pedras de Piratininga, não possuindo acesso direto.

No trecho entre a “Ponta do Pé do Boi” e a “Ponta da Furna do Mero” do Morro da Praia do Sossego, há a predominância de área vegetada, com espécies nativas e exóticas. O acesso é dificultado por ser realizado por trilhas. Quanto às características do trecho tem-se a presença de construções fixas e comércio irregular de ambulantes; grande quantidade de lixo acumulado e de difícil coleta, pelas condições de acessibilidade existentes (Projeto Orla – Niterói, 2011).

Fonte: Google Earth, 2013

Figura II.5.2.1-32 *– MN Praia do Sossego.*

Esta Unidade não apresenta Plano de Manejo e não foram encontradas informações oficiais disponíveis quanto a seu Conselho Gestor. De acordo com a Lei nº 1.967/2002, o uso e a ocupação do solo nesta UC serão permitidos conforme parâmetros a serem estabelecidos no seu PM.

58 - PNM da Barra da Tijuca

Criado pelo Decreto nº 34443/2011, o Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca está contido na APA do Parque Zoobotânico de Marapendi (**Figura II.5.2.1-33**). Com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de relevância ecológica na extensão de toda a Praia da Reserva à Lagoa de Marapendi, o decreto veta o licenciamento de construção, edificação, acréscimo ou modificação de uso em edificação, parcelamento do solo, abertura de logradouro e instalação de mobiliário urbano na área do parque.

Fonte: http://smaonline.rio.rj.gov.br e www.riofilmcommission.rj.gov.br.

Figura II.5.2.1-33 *– Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca.*

A cobertura vegetal do Parque é a mesma da APA do Parque Natural Municipal de Marapendi, situando-se na categoria Formações Pioneiras de Terras Baixas (manguezal e restinga). Na área arenosa, próxima à cerca da Avenida Sernambetiba, a vegetação é composta por espécies halófitas, psamófitas e subarbustivas.

Na restinga arenosa e nas poucas dunas que restam, a vegetação varia de arbustiva a arbórea, ocorrendo espécies conspícuas de restingas e raras como o mirtilo (*Myrrhinium atropurpureum*); o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaensis*), as figueiras (*Ficus* spp.) e o murici (*Byrsonimia sericea*). No manguezal, no entorno da Lagoa, se desenvolvem diversas espécies características deste ecossistema e algumas espécies de áreas transitórias. A fauna, assim como a flora, é a mesma registrada para a APA do PNM Marapendi. As espécies encontradas são típicas de manguezais e restinga, com as maiores populações concentradas nos grupos Molusca, Crustacea e Aves (SONDOTECNICA, 1998).

O Parque não apresenta Plano de Manejo instituído e não foram encontradas informações oficias quanto ao seu Conselho Gestor.

62 - PNM de Marapendi

O Parque Natural Municipal de Marapendi (**Figura II.5.2.1-34**), criado em 1978 através da Lei Municipal nº 61, está situado no interior da APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi, na zona Oeste do município do Rio de Janeiro. O Decreto Municipal nº 14.203/1995 ampliou sua área, que atualmente possui 248 ha. O Decreto Municipal nº 22.662/2003 alterou sua denominação de Parque Municipal Ecológico de Marapendi para o nome atual.

Segundo o Instituto Iguaçu, o Parque estende-se pela faixa litorânea do bairro Barra da Tijuca, e constitui as áreas marginais à Lagoa de Marapendi. Além disso, a unidade é caracterizada, principalmente, por bioma da Mata Atlântica, com destaque para os ecossistemas de manguezal e restinga, conforme detalhado na descrição da APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi.

Fonte: http://instiguacuambiental.org.br/Parques/marapendi.htm.

Figura II.5.2.1-34 *– Parque Natural Municipal de Marapendi.*

Os exemplares maiores da fauna desta localização não mais existem, em consequência dos desmatamentos para construção de condomínios e arruamentos. Mas muitas espécies conspícuas de manguezais e restingas ainda podem ser observadas na sua área. Destaca-se a presença da lagartixa-da-praia (*Liolaemus lutzae*), o lagarto-de-cauda-verde (*Cnemidophorus oceilifer*) e o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*).

A área da APA é ponto de repouso para muitas espécies migratórias, como a batuíra (*Charadius semipalmatus*), o maçarico (*Tringa flavipes*) e o trinta-réis (*Sterna hirundinacea*). Mas são o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), a garça (*Casmerodius albus* e *Egretta titula*), os bandos de irerês (*Dendrocygna viduata*) e da ananaí (*Amazonetta brasiliensis*) que mais caracterizam a avifauna local. Na região existem muitas aves paludícolas como a saracura (*Aramides saracura*), o socó (*Butorides striatus*), além de outras como o tiziu (*Volatina jacarina*), o bacurau (*Nyctidromus albicolis*) e a polícia-inglesa (*Stumella militaris*) (SONDOTECNICA, 1998).

O Parque é administrado pela SMAC, e seu Conselho Gestor e Plano de Manejo não foram instituídos, conforme o CNUC/MMA (2013).

65 a 68 - REBIO da Lagoa Salgada, REBIO das Orquídeas, REBIO do Brejo Jardim e Reserva Biológica do Brejo do Espinho

A Lei Orgânica de Arraial do Cabo estabeleceu em seu Artigo 186 que “Ficam criados com base no artigo 225, § 1º, inciso III, da Constituição da República as seguintes unidades de conservação ambiental:

III – Reserva Biológica das Orquídeas;

IV – Reserva Biológica da Lagoa Salgada;

V – Reserva Biológica do Brejo Jardim;

VI – Reserva Biológica do Brejo do Espinho”.

Não foram encontradas informações oficiais e disponíveis referente a estas REBIOS municipais. Foi protocolado ofício na Secretaria de Meio Ambiente de Arraial do Cabo em setembro de 2012, com o objetivo de obtenção de dados oficiais. Porém, até junho de 2013, a consultora responsável pela elaboração do presente estudo não obteve resposta da referida secretaria, não sendo possível a apresentação de maior detalhamento acerca das REBIOS municipais de Arraial do Cabo.

71 – APA do Rio Suruí

Criada pelo Decreto nº 2.300/2007, de 22 de maio de 2007, faz parte das Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Está localizada no município de Magé e possui área total de 14.104 ha.

Um dos motivos principais que incentivaram sua criação foi a proteção dos recursos hídricos lá inseridos, uma vez que a bacia hidrográfica dos rios Suruí, Iriri, Inhomirim e Roncador, que drenam uma área considerável da Unidade, abastece com água potável e irrigação cerca de 400 mil habitantes da região. Segundo a Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente de Magé, as principais fontes para abastecimento do município são o rio do Pico e o rio da Cachoeirinha.

A APA do Rio Suruí situa-se no bioma de Mata Atlântica, estendendo-se desde a base da Serra dos Órgãos até as áreas de manguezais da Baía de Guanabara, conta com um relevo basicamente plano e solo variado, composto por áreas de brejos e mangues.

A APA Suruí faz limite com a APA de Petrópolis e a APA de Guapimirim, e sua criação teve como intuito, também, formar um corredor de ligação entre essas duas Unidades de Conservação.

72 – APA Guapimirim

Localizada no recôncavo da Baía de Guanabara, a APA de Guapimirim faz parte da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e também da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Abrange uma área total de 138,25 km^2, limitando-se ao norte com a rodovia BR-493 e a área urbana do município de Magé; ao sul com a serra de Itaúna e ilha de Itaoca no município de São Gonçalo; a leste com a rodovia BR-493 e o Ramal Ferroviário Itambi-Campos no município de Itaboraí; e a oeste com a Baía de Guanabara (IBAMA).

De acordo com o Plano de Manejo da APA de Guapimirim, 61,80 km^2 (44,7%) correspondem aos manguezais, em diferentes estados de conservação e regeneração, que ocupam a faixa costeira dos municípios de São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim e Magé, drenada pelos baixos cursos dos rios Guapi,

Caceribu (ex- Macacu) e Guaxindiba. Da área total da APA, 27,07 km2 (19,6%) são em terra e os demais 49,56 km^2 (35,7%) englobam a seção das águas da Baía em frente aos mangues e uma estreita faixa de terra firme adjacente aos mesmos.

A região de manguezais protegida na APA de Guapimirim recobre os aluviões dos principais rios que desembocam na Baía - cerca de 70% das contribuições de água fluvial - e representa o último reduto contínuo deste ecossistema na Baía de Guanabara **(Figura II.5.2.1-35)**.

A criação da APA de Guapimirim se deu através do Decreto Presidencial n° 90.225, de 25/09/1984, com o objetivo de proteger os manguezais situados na região oriental da Baía da Guanabara e a região situada na foz dos rios Iriri, Roncador, Guapimirim e Imboaçu.

Fonte: Cláudio Motta (claudio.motta@oglobo.com.br)

Figura II.5.2.1-35 *– Vista da APA de Guapimirim.*

- **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DAS ZONAS LITORÂNEAS E MARINHAS, ESTADO DE SÃO PAULO.**

  - **ESFERA ESTADUAL**

3 - APA Marinha do Litoral Centro

O Decreto nº 53.528, de 8 de outubro de 2008 criou o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista. Foram criadas três APAs: no Litoral Norte, na Baixada Santista e no Litoral Sul, e também a ARIE de São Sebastião.

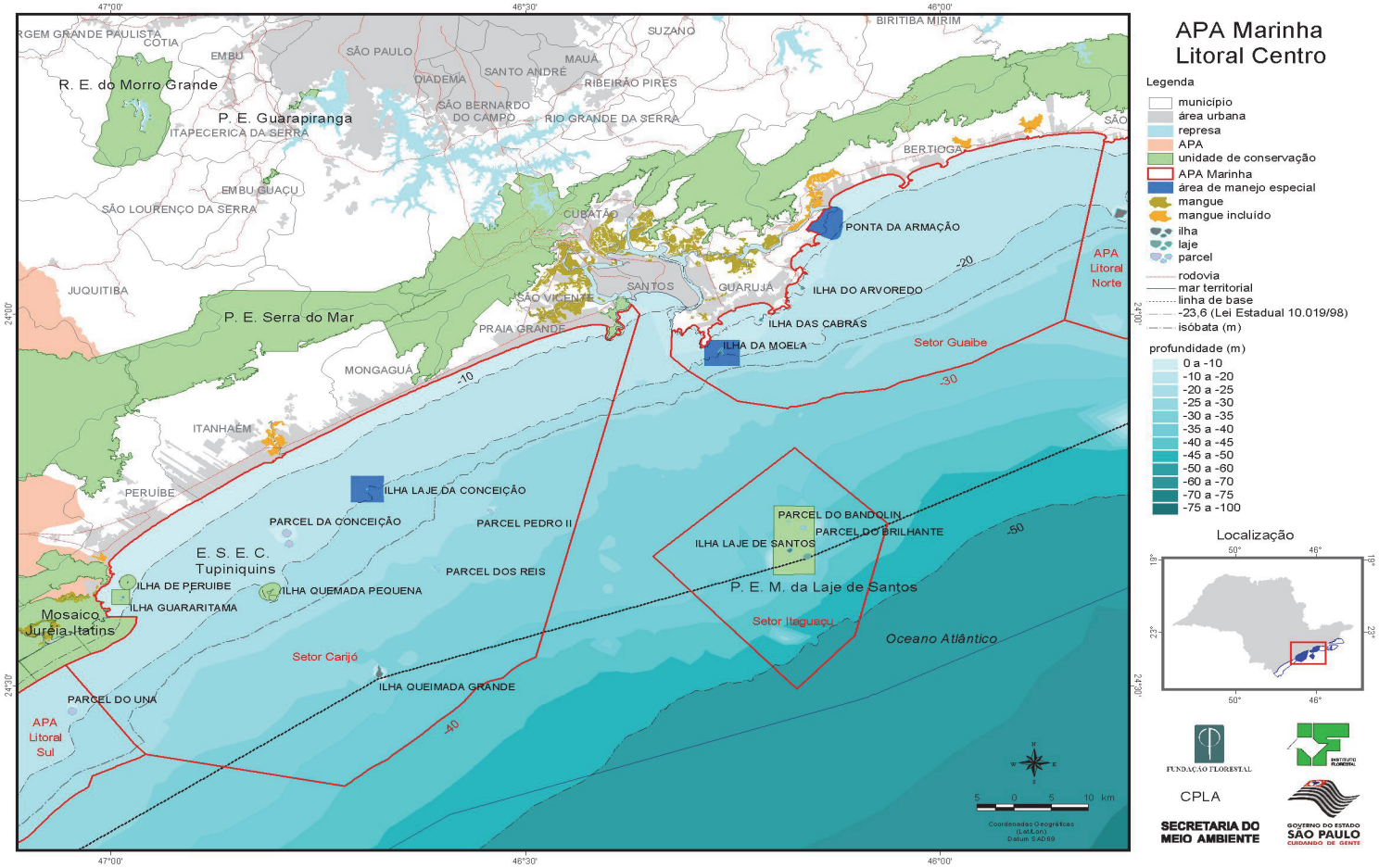
A APA Marinha do Litoral Centro foi criada através do Decreto Estadual nº 53.526/2008. Possui cerca de 450 mil ha de área caracterizada principalmente por bioma marinho. Localiza-se nos municípios de Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e São Sebastião, no estado de São Paulo (**Figura II.5.2.1-36**).

Esta unidade foi criada com a finalidade de proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região.

Segundo o CNUC/MMA (2013), a APA é administrada pela Fundação Florestal de São Paulo. A APA possui Conselho Gestor, criado por Resolução nº SMA 90, de 20/12/2008, entretanto, ainda não possui Plano de Manejo.

Conforme o Decreto Estadual nº 53.526/2008, assim como para a APA Marinha do Litoral Norte, são proibidas na APA Marinha do Litoral Centro a pesca de arrasto com a utilização de sistema de parelha de barcos de grande porte e a pesca com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação artificial, em qualquer modalidade.

Também como na APA Marinha do Litoral Norte, programas especiais de educação ambiental, capacitação e pesquisa dos recursos naturais existentes na região devem ser desenvolvidos pelos órgãos estaduais competentes, sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, objetivando o uso e manejo ecologicamente sustentável da APA Marinha do Litoral Centro.



Fonte: http://www.fflorestal.sp.gov.br/.

Figura II.5.2.1-36 *– Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro.*

4 - APA Marinha do Litoral Norte

A APA Marinha do Litoral Norte (**Figura II.5.2.1-37**) foi criada pelo Decreto Estadual nº 53.525/2008, sendo composta pelos setores: I. Cunhambebe, situado no litoral dos municípios de Ubatuba e Caraguatatuba; II. Maembipe, situado no litoral do município de Ilhabela; III. Ypautiba, situado no litoral do município de São Sebastião.

Estão, ainda, incluídos na APA Marinha do Litoral Norte os manguezais localizados: junto à Praia da Lagoa e aos Rios Indaiá, Grande, Tavares, Acaraú, Maranduba, Ubatumirim, Onça, Puruba, Prumirim, Itamambuca, Comprido e Escuro, situados no Município de Ubatuba; junto à Lagoa Azul e aos Rios Mococa, Cocanha, Gracuí, Tabatinga, Massaguaçu, Lagoa e Juqueriquerê, situados no Município de Caraguatatuba; junto ao Rio Paquera, situado no Município de Ilhabela; junto aos Rios Una, Saí e Cubatão e nas áreas do Araçá e da Enseada/Canto do Mar, situadas no município de São Sebastião.

Na APA Marinha do Litoral Norte, as seguintes áreas são consideradas áreas de manejo especial para a proteção da biodiversidade, o combate de atividades predatórias, o controle da poluição e a sustentação da produtividade pesqueira:

I – no Município de Ubatuba: Tamoio e Ilha do Mar Virado;

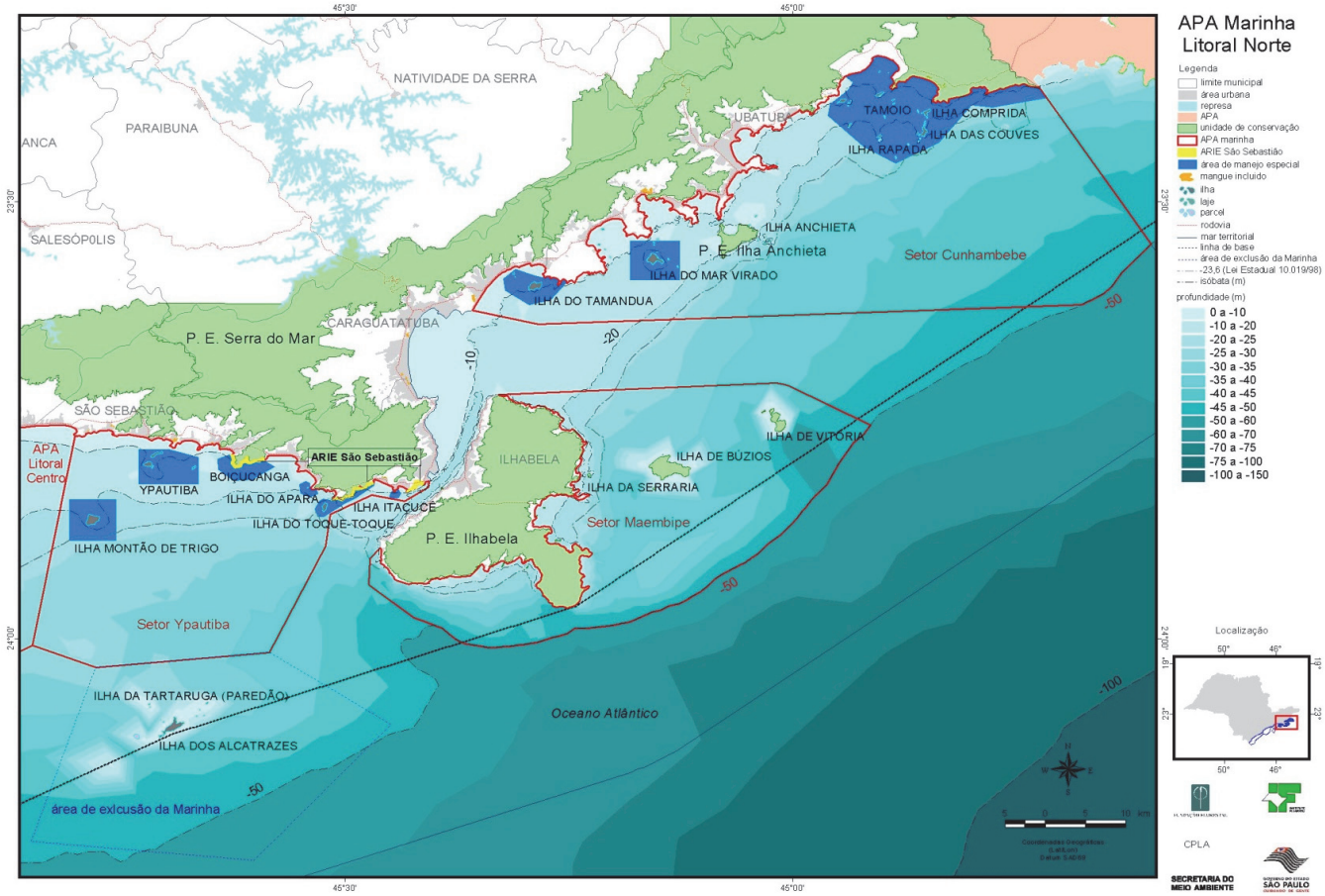
II – no Município de Caraguatatuba: Ilha do Massaguaçu, Ilhotas da Cocanha e Ilha Tamanduá;

III – no Município de São Sebastião: Itaçucê, Toque-Toque, Apara, Boiçucanga, Ilha Montão de Trigo e Ypautiba.

São permitidas na APA Marinha do Litoral Norte as seguintes atividades: pesquisa científica; manejo sustentado de recursos marinhos; pesca necessária à garantia da qualidade de vida das comunidades tradicionais, bem como aquela de natureza amadora e esportiva; moradia e extrativismo necessário à subsistência familiar; ecoturismo, mergulho e demais formas de turismo marítimo; educação ambiental relacionada à conservação da biodiversidade; esportes náuticos. Fica proibida na APA Marinha do Litoral Norte a pesca de arrasto com a utilização do sistema de parelha de barcos de grande porte e a pesca com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação artificial, em qualquer modalidade.

Segundo o decreto excluem-se à APA os seguintes perímetros: os canais de acesso e bacias de manobra dos portos e travessias de balsas; as áreas de fundeadouro e de fundeio de carga e descarga; as áreas de inspeção sanitária e de policiamento marítimo; as áreas de despejo, tais como emissários de efluentes sanitários; as áreas destinadas a plataformas e a navios especiais, a navios de guerra e submarinos, de reparo, a navios em aguardo de atracação e com cargas inflamáveis ou explosivas; as áreas destinadas ao serviço portuário, seus terminais e instalações de apoio; as áreas destinadas à passagem de dutos e outras obras de infraestrutura de interesse Nacional.

Segundo o CNUC/MMA (2013), a APA é administrada pela Fundação Florestal de São Paulo e possui Conselho Gestor criado por Resolução SMA nº 089/2008, de 20/12/2008, contudo, ainda não possui Plano de Manejo. O Decreto de criação da unidade determina que ela e a ARIE de São Sebastião (a qual será descrita na sequência) possuem o mesmo Conselho Gestor, de forma a promover a gestão integrada e participativa.



Fonte: http://www.fflorestal.sp.gov.br/.

Figura II.5.2.1-37 *– Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha do Litoral Norte e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de São Sebastião.*

5 - ARIE de São Sebastião

A ARIE de São Sebastião, localizada no município de São Sebastião, foi criada pelo Decreto Estadual nº 53.525/2008 (que também criou a APA Marinha do Litoral Norte, conforme já mencionado). Possui área de 607,93 ha e seu bioma é predominantemente marinho, segundo o CNUC/MMA (2013).

De acordo com o decreto de criação, a ARIE é composta pelos setores CEBIMAR-USP, Costão do Navio e Boiçucanga (**Figura II.5.2.1-38**), anteriormente reconhecidos como Áreas sob Proteção Especial - ASPEs. As delimitações desses setores estão presentes no anexo 3 do mesmo Decreto.

Fonte: http://200.144.190.194/cbm/index.php/pt/sobre-o-cebimar-26073 /infraestrutura/arie-de-sao-sebastiao.html.

Figura II.5.2.1-38 *– Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião.*

O objetivo de sua criação foi compatibilizar a conservação da natureza com a correta utilização dos seus recursos naturais (CNUC/MMA, 2013). A ARIE se enquadra na classe 6 de uso (agropecuária, atividade industrial, núcleo populacional, urbano e rural), representada por terras públicas e particulares com possibilidade de usos variados visando a um ordenamento territorial sustentável.

A administração da unidade é atribuída à FF de São Paulo através do Conselho Gestor criado por Resolução SMA nº 089, de 20/12/2008. A ARIE,

entretanto, ainda não possui Plano de Manejo, conforme indicado no CNUC/MMA (2013). Como já destacado anteriormente, o Conselho Gestor desta UC é o mesmo da APA Marinha do Litoral Norte, buscando promover a gestão integrada e participativa.

6 - PE da Serra do Mar

Segundo o CNUC/MMA (2013), o Parque Estadual da Serra do Mar (**Figura II.5.2.1-39**) foi criado pelo Decreto Estadual nº 10.251/1977 com o objetivo de assegurar integral proteção à flora, à fauna, às belezas naturais, bem como para garantir sua utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos. O PESM engloba os municípios de Bertioga, Biritiba-Mirim, Caraguatatuba, Cubatão, Cunha, Itanhaém, Itariri, Juquitiba, Miracatu, Mogi das Cruzes, Mongaguá, Natividade da Serra, Paraibuna, Paraty, Pedro de Toledo, Peruíbe, Praia Grande, Salesópolis, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São Luís do Paraitinga, São Paulo, São Sebastião, São Vicente e Ubatuba. Decretos Estaduais posteriores, como o de nº 56.572/2010, ampliaram sua área que, atualmente, é de aproximadamente 315.400 ha.

Fonte: http://www.costaverdesp.com.br/parque_estadual_serradomar/sao_sebastiao.htm

Figura II.5.2.1-39 *– Parque Estadual da Serra do Mar.*

A relevância do Parque se deve, sobretudo, a proteção de grandes áreas do importante ecossistema de Mata Atlântica. Destaca-se, também, uma grande variedade de espécies de aves e mamíferos, muitas ameaçadas de extinção.

Informações disponíveis no *site* da Fundação Florestal de São Paulo indicam que o Parque é dividido em núcleos, os quais são apresentados a seguir com as respectivas participações aproximadas sobre a área total: Núcleo Caraguatatuba (15%); Núcleo Cunha (4%); Núcleo Curucutu (3%); Núcleo Itutinga-Pilões (34%); Núcleo Itarirú (15%); Núcleo Picinguaba (15%); Núcleo Santa Virgínia (5%); e Núcleo São Sebastião (9%) (PETROBRAS/ICF, 2012).

De acordo com o CNUC/MMA (2013), a gestão do Parque é de responsabilidade da Fundação Florestal de São Paulo. Além disso, alguns núcleos fazem parte do Mosaico Bocaina, (núcleos Pinciguaba, Santa Virginia e Cunha) que engloba o Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, na região de Angra dos Reis/RJ, Paraty/RJ e Ubatuba/SP.

No *site* do Instituto Florestal de São Paulo há a informação de que o Plano de Manejo da unidade foi elaborado entre 2005 e 2006 pelo Instituto Florestal em conjunto com Instituto Ekos Brasil, com recursos do Projeto de Preservação da Mata Atlântica. O mesmo já se encontra aprovado pelo CONSEMA, através da Deliberação nº 34/2006 deste órgão. Ainda segundo este *site*, o Plano de Manejo definiu e regulamentou o zoneamento do Parque, destacando-se as seguintes zonas do seu território com maior concentração de problemas e/ou conflitos: Zona de Ocupação Temporária; Zona Histórico-Cultural Antropológica; e Zona de Uso Conflitante/Infraestrutura de Base. Sendo uma UC de proteção integral, não é permitido o uso dos seus recursos naturais, exceto para finalidades de pesquisa e educação ambiental (Classe 2 de Uso SNUC), sendo permitido o turismo em contato com a natureza. Os Núcleos Caraguatatuba, São Sebastião e Picinguaba possuem Conselhos Gestores Consultivos, realizando reuniões a cada bimestre.

7 - PE de Ilhabela

De acordo com o CNUC/MMA (2013), o Parque Estadual de Ilhabela – PEIb foi criado pelo Decreto Estadual nº 9.414/1977, no município de Ilhabela, com 27.025 ha de área (aproximadamente 84% do território), objetivando assegurar

integral proteção à flora, fauna e belezas naturais das ilhas que constituem este município, bem como sua utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos (**Figura II.5.2.1-40**).

Objetivando a manutenção dos parques livres de alterações causadas por interferência humana, a Lei do SNUC (Lei nº 9.985/00) admite apenas o uso indireto dos seus atributos naturais, não envolvendo consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. Os Parques se enquadram na classe 2 de uso (pesquisa científica, educação ambiental e visitação), sendo permitido o turismo em contato com a natureza.

Segundo a FF, o Parque engloba um total de 12 ilhas, dois ilhotes e duas lajes, e os ecossistemas predominantes são Mata Atlântica de encosta, restinga e praias, que abrigam centenas de espécies de mamíferos, répteis e aves, sendo muitas endêmicas ou ameaçadas de extinção. Destacam-se: caxinguelê (*Sciurus aestuans*), cururuá (*Echimys nigrispina*), macuco (*Tinamus solitarius*), macaco-prego (*Cebus apella*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), tucano (família Ramphastidae), maritaca (família Psittacidae, gênero *Pionus*), tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), entre outros.

Fonte: http://www.ilhabela.sp.gov.br/portal.

Figura II.5.2.1-40 *– Parque Estadual de Ilhabela.*

A administração deste Parque é atribuída à FF de São Paulo. De acordo com informações da própria Fundação, o Parque Estadual conta com um conselho consultivo desde 2004, reunindo representantes de diversos segmentos da sociedade, setor público e comunidades caiçaras para discussões sobre gestão e manejo desta unidade. O Plano de Manejo encontra-se em elaboração.

8 - PE Marinho da Laje de Santos

O Parque Estadual Marinho da Laje de Santos – PEMLS foi criado em 27 de setembro de 1993, através do Decreto Estadual nº 37.537. É o primeiro parque marinho dentre as Unidades de Conservação do estado de São Paulo e tem como objetivo assegurar integral proteção à flora, à fauna e às belezas cênicas de seu ecossistema marinho. O parque, localizado no município de Santos, possui uma área de 5.139,38 ha, de acordo com o CNUC/MMA (2013).

O Parque se enquadra na classe 2 de uso (pesquisa científica, educação ambiental e visitação), sendo permitido o turismo em contato com a natureza. Segundo o seu decreto de criação, a administração do PEMLS estabelecerá normas para o uso da área pelo público, buscando compatibilizá-lo com a conservação e valorização dos ecossistemas locais. O decreto estabeleceu ainda a proibição das seguintes atividades: captura ou coleta de quaisquer organismos marinhos ou terrestres, com finalidade outra que não a de pesquisa científica, devidamente autorizada pela administração do Parque; quaisquer atividades que impliquem poluição ou danos físicos que possam causar impacto sobre a estrutura biológica e geológica da área; o desembarque, sem prévia autorização da Administração do Parque, exceto: a) de embarcações oficiais; b) quando objeto de acordos, convênios ou demais situações legais específicas.

O PEMLS inclui não apenas a Laje de Santos, mas também formações rochosas submersas denominadas parcéis, como o Parcel do Bandolim, das Âncoras, Brilhante, do Sul e Novo, além dos rochedos conhecidos como Calhaus. O Parque é um dos principais pontos de mergulho e fotografia submarina do País, devido a grande visibilidade, que pode alcançar até 35 m de profundidade nos melhores dias.

Segundo a FF (2013), nesta unidade há grande concentração de peixes de passagem e recifais, devido ao seu ecossistema com predominância de costões rochosos (**Figura II.5.2.1-41**) e formações coralíneas, singulares na região. Sua fauna marinha diversa ainda é composta por espécies de corais, esponjas, estrelas do mar, caranguejos e a raia-manta (*Manta birostris*), além de tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

Fonte: http://www.lajeviva.org.br/port/parque/.

Figura II.5.2.1-41 *– Costão Rochoso no Parque Estadual Marinho Laje de Santos.*

Segundo o Instituto Florestal de São Paulo, a Laje de Santos abriga cinco colônias de aves marinhas: atobá-marrom (*Sula leucogaster*), gaivotão (*Larus dominicanus*), trinta-réis-real (*Sterna maxima*), trinta-réis-de-bando (*S. eurygnatha*) e trinta-réis-bico-vermelho (*S. hirundinacea*). Essas espécies, ditas residentes, utilizam o parque para sua alimentação e reprodução.

De acordo com os dados disponibilizados no CNUC/MMA (2013), esta unidade é gerida pela Fundação Florestal, e ainda não possui Plano de Manejo. Informações obtidas diretamente na UC confirmam a existência de seu Conselho Consultivo.

9 - PE Xixová-Japuí

O Parque Estadual Xixová-Japuí – PEXJ, **Figura II.5.2.1-42**, foi criado em 1993 (Decreto Estadual nº 37.536/93), por solicitação da comunidade local, dos Poderes Públicos dos municípios de São Vicente e Praia Grande e da Universidade Estadual Paulista – Unesp.

Fonte: http://sma.visie.com.br/parque-xixova-japui/sobre-o-parque/.

Figura II.5.2.1-42 *– Parque Estadual Xixová-Japuí.*

O PEXJ abriga uma importante porção de Mata Atlântica conservada e destacada da Serra do Mar, com 901 ha distribuídos nos munícipios de São Vicente e Praia Grande, sendo 600 ha em área terrestre e 301 ha em área marinha.

O território da unidade apresenta uma setorização que visa otimizar seu planejamento e o desenvolvimento de suas ações, sendo esta: Setor Paranapuã, Setor Curtume/Itaquitanduva, Setor Xixová, Setor Itaipu e Setor Costão Rochoso e Mar. Localizado em meio a Região Metropolitana da Baixada Santista, território densamente urbanizado, o PEXJ é um fragmento de Mata Atlântica com características naturais, paisagísticas e histórico-culturais únicas.

O turismo de massa durante a estação do verão é uma constante nos municípios de Santos, Guarujá, Praia Grande e São Vicente, prática facilitada

ainda mais devido à proximidade destes centros da Capital Paulista. Neste contexto, o PEXJ é amplamente explorado por turistas locais, em sua maioria, e não locais, eventuais e/ou permanentes, que procuram áreas com alta beleza cênica e pouco exploradas, mas que muitas vezes trazem para a unidade características de um turismo desordenado e altamente impactante ao meio.

A unidade teve sua primeira fase do Plano de Manejo elaborado em 1997 que consistiu na consolidação de dados e no estabelecimento de diretrizes preliminares para implantação do Parque. Também subsidiou a elaboração da segunda fase, consolidado em 2000.

De acordo com o Plano de Manejo do PEXJ, as normas gerais do Parque, estabelecidas considerando os objetivos da categoria e os de criação da UC são:

- Permitidas atividades voltadas à proteção, preservação, restauração da natureza;
- Permitidas atividades de pesquisa científica;
- Permitidas atividades de educação ambiental e visitação pública;
- Proibidas atividades de uso direto, como roça, criação de animais, caça, pesca, coleta de mariscos e caranguejos e outros, bem como circulação ou introdução de espécies exóticas;
- Proibidos desmatamento de áreas naturais, queimadas e mineração;
- Proibidas moradias, construção de casas, estradas, barragens etc.;
- Proibidos o uso de agrotóxico, lançamento de esgotos e deposição de lixo em locais inadequados;
- Os materiais para construção e reforma de qualquer infraestrutura não poderão ser retirados dos recursos naturais da UC;
- Proibida a circulação de indivíduos ou grupos não autorizados portando qualquer tipo de instrumento de corte, armas de fogo e exemplares (ou parte) de fauna, flora ou mineral.

As normas e tipos de uso específicos para cada zona do Parque estão em seu Plano de Manejo.

Informações obtidas diretamente na Unidade confirmam a existência de um Conselho Gestor na Unidade.

➢ ESFERA MUNICIPAL

10 - APA Ilha de Itaçucê

A APA da Ilha de Itaçucê (**Figura II.5.2.1-43**), inserida nos limites da APA Marinha do Litoral Norte, foi criada pelo Decreto Municipal nº 1.964/96. Localiza-se no município de São Sebastião e abrange a Ilhota de Itaçucê, Prainha, Pedra Oito e Costão da Ponta do Guaecá. A ilhota é protegida pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – CONDEPHAAT e administrada pela Prefeitura Municipal de São Sebastião. A unidade não possui Conselho Gestor e Plano de Manejo, conforme consta consulta no CNUC/MMA (2013).

De uso sustentável, a APA tem por objetivos proteger a diversidade biológica e disciplinar a ocupação, assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais locais. Com relação ao tipo de uso potencial, permite o mais abrangente uso econômico (Classe 6 – agropecuária, atividade industrial, núcleo populacional urbano e rural), visando a um ordenamento territorial sustentável (Lei SNUC n° 9.985/2000).

Apresenta uma heterogeneidade de ambientes, propiciando a existência de rica flora e fauna terrestre e marinha. A ilhota possui uma área de 0,5 ha, distando cerca de 100 m do continente e com profundidade no entorno aquático chegando a 7 m. A vegetação é de porte arbóreo e arbustivo, com os maiores indivíduos chegando a 7 m de altura, localizados no topo[2].

O decreto de criação cita a APA com base no parecer técnico do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo – CEBIMAR. Algumas características relevantes da ilhota que permitem o abrigo e reprodução de aves marinhas (principalmente espécies migratórias da família Laridae, conhecidas como trinta-réis) são a fisionomia rochosa, de dimensões reduzidas, recoberta por gramíneas, samambaias, bromeliáceas, cactáceas e arbustos, sem nenhuma ocupação humana e razoavelmente preservada.

[2] (1) Fonte: SDL - http://defesadolitoral.org.br/projetos/Ypautei.pdf. Acessado em setembro de 2012.

É área de nidificação do trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), espécie considerada ameaçada de extinção no estado de São Paulo. Há pressão de pesca no entorno da ilha, principalmente amadora, além de mergulhadores livres coletando peixes ornamentais.

Figura II.5.2.1-43– *Área de Proteção Ambiental Ilha de Itaçucê.*

11 - APA Santos-Continente

A Lei Complementar Municipal nº 359, de 25 de novembro de 1999, disciplina o ordenamento do uso e da ocupação do solo na área continental do município de Santos e altera a Lei Complementar n° 54, de 09 de junho de 1992, que instituiu a APA (Prefeitura Municipal de Santos, 2003). Para efeito de disciplinamento do uso e ocupação do solo, a área continental do município de Santos foi dividida territorialmente em área de expansão urbana e em APA. Tal Lei Complementar definiu as seguintes zonas e usos permitidos para a APA:

I – Zona de Preservação – ZP: no Parque Estadual e Áreas de Preservação Permanente é permitido pesquisa e recreação;

II – Zona de Transição – ZT: abrange as áreas tombadas, sendo permitido manejo visando à redução das pressões sobre a zona de preservação;

III – Zona de Desenvolvimento Agrícola – ZDA: permitidas atividades agrícolas;

IV – Zona Urbana I (ZUI) e

V – Zona Urbana II (ZUII): permitido desenvolvimento urbano de baixa e média densidade;

VI – Zona de Suporte Urbano – ZSU: permitida extração mineral e aterros sanitários;

VII – Zona de Interesse Histórico-Cultural – ZIHC: preservação do patrimônio histórico;

VIII – Zona de Recuperação – ZR: recomposição de ecossistemas degradados.

Apesar de estar separada do PEXJ por áreas densamente ocupadas, principalmente pelo Polo Industrial de Cubatão, a APA Santos-Continente, com exceção da sua zona de uso especial que corresponde ao PESM, deverá ser incluída na zona de amortecimento desse Parque tendo em vista:

- A sua dimensão e relevância, constituindo uma das últimas porções territoriais continentais preservadas na Baixada Santista;
- Os instrumentos de zoneamento e gestão avançados, facilitando o planejamento e o controle do seu uso e ocupação;
- A sua ocupação e manejo refletindo diretamente sobre o Estuário de Santos-São Vicente que, por sua vez circunda mais da metade dos limites do PEXJ e constitui-se numa matriz bastante permeável;
- A necessidade de fortalecimento de instrumentos de gestão integrada previstos no SNUC, como os mosaicos[3].

A unidade não possui Conselho Gestor e Plano de Manejo, conforme consta consulta no CNUC/MMA (2013).

3 (1) Art. 26. Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.

- **Outras Áreas Protegidas**

Importante mencionar outras áreas protegidas que também são de particular interesse para o empreendimento, tais como Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, Reserva da Biosfera, Corredores Ecológicos, Áreas de Preservação Permanente, dentre outras.

Entre 1998 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA realizou ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha.

Em 2002, o Ministério do Meio Ambiente formulou o livro “Biodiversidade – avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros” que veio a servir como elemento norteador para o estabelecimento da Portaria MMA n° 9 de 23 de janeiro de 2007 (MMA, 2007).

Esta portaria define que a criação de áreas prioritárias para biodiversidade tem o objetivo de formular e implementar políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- Conservação *in situ* da biodiversidade;
- Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e
- Valorização econômica da biodiversidade.

As áreas identificadas como prioritárias foram classificadas de acordo com seu grau de importância para a biodiversidade, e com a urgência para implementação das ações sugeridas. Para tanto, foi adotada a seguinte classificação:

- **Importância Biológica:** Extremamente Alta; Muito Alta; Alta; e Insuficientemente Conhecida.

- **Urgência das ações:** Extremamente alta; Muito alta; e Alta.

Desta forma estão apresentadas no **Quadro II.5.2.1-4** e **Quadro II.5.2.1-5** as características das áreas prioritárias para o bioma Mata Atlântica, localizadas no raio de 10 km das bases de apoio e das rotas das embarcações, suas respectivas áreas, principal município abrangido e principais ações a serem tomadas para a conservação da biodiversidade para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

Quadro II.5.2.1-4 – *Áreas Prioritárias para o Bioma Mata Atlântica – Estado do Rio de Janeiro.*

Código	Nome da área	Área (km^2)	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Município Principal
Ma230	Angra dos Reis	2223	EA	EA	Recuperação	Volta Redonda
MaZc200	Ilha Grande e Jorge Grego	154	EA	EA	Cria UC – PI	-
MaZc205	Baia da Ilha Grande – RJ	1214	EA	MA	Fomento Uso Sust.	Angra dos Reis
MaZc206	Ilhas costeiras da Região Metropolitana do RJ	104	MA	MA	Cria UC – Indef.	-
MaZc211	Baia de Sepetiba	1004	EA	A	Cria UC – US	Rio de Janeiro
MaZc212	Lagoa de Itaipu-Morro das Andorinhas	8	MA	A	Recuperação	Niterói
MaZc214	Lagoa de Araruama	226	MA	EA	Cria UC – US	Cabo Frio
MaZc215	Tampão da Fl. da Tijuca	43	A	MA	Mosaico/ Corredor	Rio de Janeiro
MaZc221	Engenho Pequeno	11	A	A	Recuperação	São Gonçalo
MaZc223	Cabo de Búzios e ilhas adjacentes	145	EA	EA	Cria UC – US	Cabo Frio
MaZc225	Baia da Guanabara	296	A	A	Recuperação	Rio de Janeiro
Ma226	Cabo Frio	9	MA	A	Mosaico/ Corredor	Cabo Frio
MaZc229	Baixada do N Fluminense	2217	IC	A	Fomento Uso Sust.	Macaé

Fonte: MMA (2007). Legenda: importância biológica (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta, IC – insuficientemente conhecida), urgência de ação (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta).

Quadro II.5.2.1-5 – *Áreas Prioritárias para o Bioma Mata Atlântica – Estado de São Paulo.*

Código	Nome da área	Área (km^2)	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Município Principal
Ma175	Canal de São Sebastião	105	MA	MA	Recuperação	Ilhabela
Ma669	PE Serra do Mar – Cubatão Norte	668	EA	EA	Área Protegida	São Paulo
MaZc145	Costeira – Isóbata de 20 a 30m de profundidade	2225	MA	EA	Recuperação	-
MaZc154	Costeira – Isóbata de 5 a 20m de profundidade	5274	MA	MA	Recuperação	Ilhabela
MaZc156	Costeira – Isóbata de 0 a 5m de profundidade	1277	EA	EA	Outras	Santos
MaZc163	Guaiúba-Guarujá e Saco do Major – Ilha da Moela	20	A	EA	Recuperação	Guarujá
MaZc167	Estuário de São Vicente	92	MA	MA	Recuperação	Santos
MaZc169	Ilhas e ilhotas de Ilhabela	2	EA	MA	Cria UC – Indef.	-
MaZc170	Canal de Bertioga	162	EA	EA	Cria UC – US	Santos
MaZc171	Quilombos do Médio Ribeira	119	EA	EA	Mosaico/ Corredor	Santos
MaZc173	Ilhas e ilhotas de São Sebastião	4	EA	MA	Cria UC – Indef.	-
MaZc185	Praias e costões do litoral Norte de Ubatuba	283	MA	EA	Recuperação	Caraguatatuba

Fonte: MMA (2007). Legenda: importância biológica (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta, IC – insuficientemente conhecida), urgência de ação (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta).

O **Quadro II.5.2.1-6** apresenta as áreas prioritárias localizadas na Zona Marinha da Bacia de Santos e o **Quadro II.5.2.1-7** apresenta as características de cada uma dessas área das áreas prioritárias.

Quadro II.5.2.1-6– *Áreas Prioritárias para o Bioma Zona Marinha na Bacia de Santos.*

Código	Nome da área	Área (km^2)	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Município Principal
Zm008	Influência dos estuários Babitonga/Paranaguá/ Iguape/Cananéia	9976	EA	EA	Orden Pesq e Proteção Estoque	São Francisco do Sul (SC)
Zm045	Terraço de Rio Grande	91346	EA	EA	Orden Pesq e Área Excl Pesca	-
Zm046	Plataforma externa sul-fluminense e paulista	117776	MA	EA	Orden Pesq e Proteção Estoque	Itajaí (SC)
Zm047	Aguas ultra-profundas do Rio de Janeiro	271443	IC	A	Inventário	-
Zm048	Plataforma externa norte-fluminense	17746	EA	MA	Ordenamento Pesqueiro	-

Fonte: MMA (2007). Legenda: importância biológica (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta, IC – insuficientemente conhecida), urgência de ação (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta).

***Quadro II.5.2.1-7**– Áreas Prioritárias para o Bioma Zona Marinha na Bacia de Santos.*

Nome	Importância/ Prioridade	Características
Zm008 (Influência dos estuários Babitonga/ Paranaguá/ Iguape/ Cananéia)	EA/EA	Área de intensa exploração pesqueira artesanal (camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão branco (*Penaeus schimitii*), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) até os 20 m de profundidade. Área de ocorrência de meros, tartarugas e aves costeiras. As áreas além dos 20 m de profundidade são exploradas pelas frotas industriais de Santos e Itajaí. Área estuarino-lagunar com processos sedimentológicos e carreamento de nutrientes. Área de berçário de importância vital para muitas espécies de grande importância comercial (peixes e crustáceos).
Zm045 (Terraço de Rio Grande)	EA/EA	Área de alta concentração e agregação de camarão de profundidade, de *Illex argentinus* (lula), tubarão martelo (*Sphyrna lewini*), altas taxas de captura incidental de *Caretta caretta* e *Dermochelis coriacea*. Fauna característica de profundidade (caranguejo de profundidade, lulas, cachalote, tubarão martelo). Área de ressurgência de quebra da plataforma, alta produtividade. Área de alimentação de juvenis de *Thalassarche melanophris* (Albatroz-desobrancelha-negra) e de diversas espécies de albatrozes e petréis, especialmente a Pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), criticamente ameaçada. Área com ocorrência de *hot vains* (fraturas com jorro de águas quentes sulfurosas, com fauna específica adaptada). Área importante para cherne-poveiro (*Polyprion americanus*).
Zm046 (Plataforma externa sul-fluminense e paulista)	MA/EA	Ocorrência de ressurgência, meandros e vórtices. Afluência de ACAS. Ocorrência de baleia de Bryde (*Balaenoptera brydei e B. edeni*). Ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*. Pesca intensa e diversificada - sardinha e demersais.
Zm047 (Aguas ultra-profundas do Rio de Janeiro)	IC/A	Áreas oceânicas. Ocorrência de cetáceos e aves relatadas a partir de observadores de bordo. OBS: estendendo até a ZEE. OBS2: a insuficiência do conhecimento refere-se especificamente ao bentos.
Zm048 (Plataforma externa norte-fluminense)	EA/MA	Predominância de areias fluviais (segundo REMAC). Ocorrência de bancos de algas calcárias (verdadeiros bancos de algas calcárias onde crescem espécies endêmicas de laminarias, principalmente entre Piúma e Marataizes). Exploração de algas calcárias entre 10 e 40m. Laminarias entre 10 e 90m. Ocorrência de boto cinza (*Sotalia guianensis*). Rota de jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Ocorrência de *Steno bredanensis*. Ocorrência de *Tursiops truncatus*. Ocorrência de *Pontoporia blainvillei*. Atividade pesqueira diversificada e intensa, incluindo atuns e afins (bonito-listrado) e demersais. Área de agregação não-reprodutiva de *Dermochelys coriacea*. Ocorrência dos campos de produção de óleo e gás da Bacia de Campos.

Fonte: MMA (2007). Legenda: importância biológica (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta, IC – insuficientemente conhecida), urgência de ação (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta).

Além dessas, também foram identificadas outras áreas protegidas não categorizadas no SNUC, localizadas no raio de 10 km das bases de apoio e das rotas de embarcações. O **Quadro II.5.2.1-8** e o **Quadro II.5.2.1-9** listam as áreas protegidas não categorizadas pelo SNUC localizadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

Quadro II.5.2.1-8 *– Outras áreas protegidas – Estado do Rio de Janeiro.*

Nome	Município
AEIA das Lagoas de Piratininga e Itaipú	Niterói
AEIA do Morro da Pedreira	Niterói
AEIA Ilha do Veado	Niterói
AEIA Ilha Duas Irmãs	Niterói
AEIA Ilhas de Santa Cruz e da Conceição	Niterói
AEIA Ilhas do Pai, da Mãe e da Menina	Niterói
AEIA Ilha do Viana	Niterói
ANT e AEIA Praia do Sossego	Niterói
ANT Ilha da Boa Viagem	Niterói
ANT Praias de Adão e Eva	Niterói
APAC da Ilha de Paquetá e Ilhotas Adjacentes	Rio de Janeiro
APAC da Urca	Rio de Janeiro
APARU do Jequiá	Rio de Janeiro
APARU da Serra da Misericórdia	Rio de Janeiro
Nome	**Município**
APARU da Cotunduba	Rio de Janeiro
FMP Rio Bomba	Niterói
FMP Rio Maruí	Niterói
PM da Cidade	Niterói
PM da Pedra do Cantagalo	Niterói
PM Bosque Lagunar de Itaipu	Niterói
PM Ecológico Dormitório das Garças	Cabo Frio
PM das Dunas (1)	Cabo Frio
PM da Boca da Barra (1)	Cabo Frio
PM da Mata do Rio São João (1)	Cabo Frio
PM da Praia do Forte (1)	Cabo Frio
PM da Gamboa (1)	Cabo Frio
Parque Municipal da Praia do Forno (2)	Arraial do Cabo
Reserva Ecológica da Ilha de Cabo Frio (2)	Arraial do Cabo
Reserva Ecológica Darcy Ribeiro	Niterói
Reserva Ecológica da Juatinga	Paraty
Reserva Ecológica Estadual de Jacarepia	Saquarema

Notas: (1) Parques Municipais criados através do Artigo 180 da Lei Orgânica Municipal de Cabo Frio (atualizada em 31/03/2008). (2) Parque Municipal e Reserva Ecológica criados através do Artigo 186 da Lei Orgânica Municipal de Arraial do Cabo (05/04/1990).

Quadro II.5.2.1-9 *– Outras áreas protegidas – Estado de São Paulo.*

Nome	Município
ANT Ilhas do Litoral Paulista	Bertioga, Itanhaém, Santos, Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião e Ilhabela
ANT Serra do Mar e de Paranapiacaba	Santos
Parque Ecológico do Perequê	São Sebastião
Parque Municipal Piaçabuçu	Praia Grande
Parque Municipal (Lei Complementar 24/02)	São Sebastião
ASPE CEBIMAR	São Sebastião
ASPE Costão do Navio	São Sebastião

O **Desenho II.5.2.1-3** e o **Desenho II.5.2.1-4**, apresentados no **Volume de Cartografia**, mostram a espacialização dessas outras áreas protegidas presentes no raio de 10 km das bases de apoio e das rotas de navegação, para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

As áreas protegidas dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo não foram representados no mapa, tendo em vista que a consultora não obteve dados oficiais de suas localizações junto as suas Secretarias Municipais.

- **Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar**

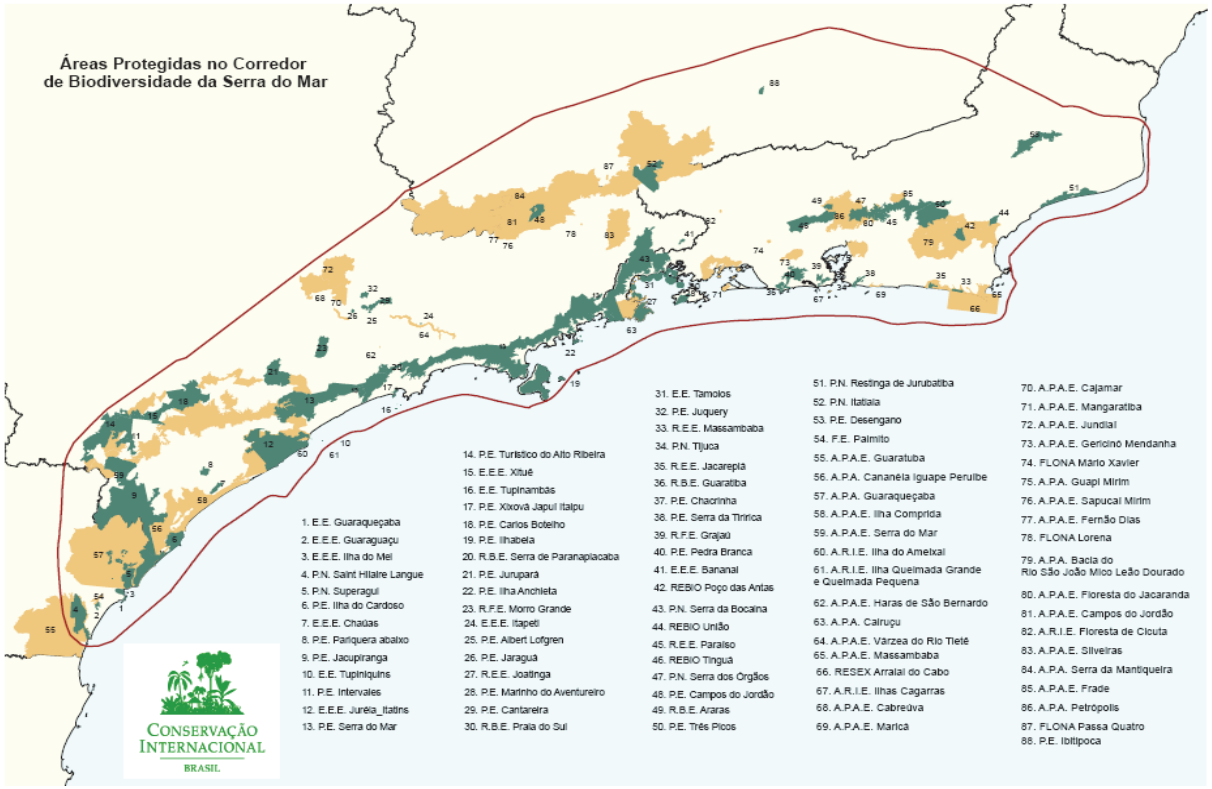
Os Corredores de Biodiversidade são áreas estrategicamente destinadas à conservação ambiental na escala regional. Compreendem uma rede de áreas protegidas, entremeada por áreas com diferentes graus de ocupação humana.

O manejo é integrado para ampliar a possibilidade de sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional baseada no uso sustentável dos recursos naturais.

Em áreas de alta fragmentação florestal, como a Mata Atlântica, os Corredores de Biodiversidade também têm por objetivo a recuperação e conexão dos fragmentos de florestas. Assim, espera-se vencer o isolamento das áreas protegidas e ampliar a conectividade dos ambientes nativos, permitindo o trânsito das espécies de flora e fauna entre os remanescentes.

Os Corredores de Biodiversidade também são estabelecidos em áreas de grande importância biológica, ou seja, onde se concentra a maior parte da diversidade biológica.

O Corredor da Serra do Mar foi implementado pelo Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos – CEPF e está localizado entre o Rio de Janeiro, Sudeste de Minas Gerais e Serra do Mar de São Paulo e Norte do Paraná, cobrindo uma área de 12,6 milhões de ha (**Figura II.5.2.1-44**).



Fonte: http://www.conservation.org.br.

Figura II.5.2.1-44 *– Corredor da Biodiversidade da Serra do Mar e suas Áreas Protegidas*

.

- **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)**

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA, cuja área foi reconhecida pela UNESCO em cinco fases sucessivas entre 1991 e 2002, foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. É a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com cerca de 35 milhões de ha, abrangendo áreas de 15 dos 17 estados brasileiros onde ocorre a Mata Atlântica, o que permite sua atuação na escala de todo o Bioma.

O objetivo da RBMA é contribuir de forma eficaz para o estabelecimento de uma relação harmônica entre as sociedades humanas e o ambiente na área da Mata Atlântica.

A RBMA possui um zoneamento que inclui zonas núcleo (mais restritiva às atividades de desenvolvimento onde se localizam as Unidades de Conservação da Natureza), zona de amortecimento e zona de transição (**Figura II.5.2.1-45**):

- Zonas Núcleo: sua função é a proteção da biodiversidade. Correspondem basicamente às Unidades de Conservação de proteção integral como Parques e Estações Ecológicas;
- Zonas de Amortecimento: estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais;
- Zonas de Transição: sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da Reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas e industriais.

No estado do Rio de Janeiro, a zona núcleo da RBMA abrange todas as UCs do grupo de Proteção Integral e que se agrupam num contínuo da Serra do Mar fluminense, abrangendo área de 1,8 milhão de ha, sendo próxima à área em estudo.

No estado de São Paulo, a RBMA possui a maior área contínua de Mata Atlântica e ecossistemas associados, tais como o manguezal, a vegetação de restinga, a vegetação das ilhas costeiras, além de campos de altitude e outras formações vegetais de transição. Inclui também o Vale do Paraíba, Serra da

Mantiqueira, Região Metropolitana de São Paulo, Serra do Mar e de Paranapiacaba, além de todo o litoral do estado, incluindo o Vale do Ribeira de Iguape (SMA, 2000).

Fonte: http://www.rbma.org.br.

Figura II.5.2.1-45 – *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.*

- **Áreas Costeiras**

Os ecossistemas costeiros, devido a sua fragilidade e necessidade de conservação, estão resguardados pela Constituição Brasileira (art. 225, parágrafo 4º), que se refere à Zona Costeira, entre outros ambientes, como patrimônio nacional. Uma das primeiras legislações a proteger os ecossistemas costeiros, como a vegetação de restinga associada a manguezais e dunas, classificadas como áreas de preservação permanente, foi o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/65).

A Lei do Plano de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661/88) estabeleceu pela primeira vez a definição de praia, classificada como bem de uso comum do povo, com grandes restrições à ocupação com edificações de caráter permanente. Estabeleceu também um conjunto de diretrizes nacionais para a conservação e

uso sustentável dos recursos naturais e ecossistemas costeiros. As Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, Portarias do IBAMA e Resoluções da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM regulamentam as leis acima citadas de forma a assegurar a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais e as áreas em questão.

A Zona Costeira é o ambiente onde se encontra a maioria das formas de vida marinha e onde existem os manguezais, ecossistema de grande importância na cadeia alimentar e na produção de vida com relação direta ao consumo humano de pescado. É o local onde o mar sofre diretamente as consequências da poluição urbana e industrial. Além disso, a Zona Costeira é considerada "patrimônio nacional", devendo, portanto, ser utilizada visando a preservação do meio ambiente.

A Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, que definiu em seu art. 2º, parágrafo único, a Zona Costeira como "o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas pelo Plano". O art. 3º, inciso I, da referida Lei dá prioridade à conservação e proteção, em caso de zoneamento, entre outros, aos manguezais, prevendo inclusive sanções como interdição, embargos e demolição (art. 6º), além das penalidades do art. 14, da Lei n° 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O Plano de Gerenciamento Costeiro foi aprovado pela Resolução nº 1, de 21 de novembro de 1990, da CIRM e pelo CONAMA.

A região Sudeste é a de maior densidade demográfica e constitui o maior polo econômico e industrial do país. Destaca-se o eixo Rio de Janeiro-São Paulo, que por sua localização próxima à zona costeira, exerce uma influência direta nos ecossistemas aquáticos, como pressão desestabilizadora. Associado a isso, destaca-se a urbanização/ocupação antrópica descontrolada, os portos (fontes reais e potenciais de poluição química), os terminais petrolíferos, as atividades de cultivo aquático (inclusive com a introdução de espécies exóticas) e o aporte de águas fluviais contendo fertilizantes e defensivos agrícolas.

Segundo a Lei do SNUC (Lei nº 9.985/00), as ilhas oceânicas e costeiras destinam-se prioritariamente à proteção da natureza e sua distinção para fins diversos deve ser precedida de autorização do órgão ambiental competente.

- **Áreas de Preservação Permanente (APP)**

Também são classificadas como áreas protegidas as chamadas áreas de preservação permanente – APPs, definidas pela Lei n° 12.651/12 de 23 de maio de 2012. As APPs são áreas, cobertas ou não por floresta e demais formas de vegetação natural, protegidas pela legislação ambiental visando à conservação do solo, das águas, da paisagem, da fauna e da flora.

Consistem em faixas marginais de terra de largura variável, estabelecidas ao longo dos cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos e encostas de morros, onde a vegetação deve ser mantida, preservada ou recuperada.

Também os manguezais, restingas quando fixadoras de dunas e estabilizadoras de mangues, e locais de ocorrência de fauna ameaçada, entre outros, são classificados como APP.

Conforme Artigo 8°, a intervenção em APPs é considerada possível somente para casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental definidos pelo Artigo 3°. No caso de áreas compreendidas nos perímetros urbanos definidos por Lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites ora fixados (parágrafo único).

II.5.2.2 - Identificação e Caracterização de Áreas de Uso de Quelônios Marinhos

As tartarugas ou quelônios marinhos são espécies de vida longa, que atingem a idade reprodutiva entre 20 e 30 anos, aproximadamente (FRAZER & EHRHART, 1985 e KLINGER & MUSICK, 1995) e realizam migrações de longa distância entre as áreas de alimentação e as de reprodução/ desova (LIMPUS *et al.,* 1992), guiando-se supostamente através da utilização do campo magnético da

Terra (FRAZER & EHRHART, 1985; LIMPUS *et al.,* 1992*;* KLINGER & MUSICK, 1995; LOHMANN, 2007). Passam a maior parte da vida no mar, sendo raros os registros de machos em terra. As fêmeas sobem às praias para desovar (ORR, 1986), a maioria depositando seus ovos de duas a quatro vezes por ano, em ninhos com 50 a 150 ovos (BRODERICK *et al*., 2003).

Atualmente estão descritas sete espécies de tartarugas marinhas no mundo, e destas, cinco ocorrem no litoral brasileiro: a tartaruga-cabeçuda ou amarela (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde ou aruanã (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro, gigante ou negra (*Dermochelys coriacea*) (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999).

O período de postura das tartarugas marinhas varia de acordo com a região e a espécie. No Brasil, a temporada de desovas, de forma geral, vai de setembro a abril nas praias do continente, e de dezembro a junho, nas ilhas oceânicas. Uma mesma fêmea pode fazer mais de uma desova em uma mesma temporada. O período entre uma postura e outra é denominado "intervalo internidal". As fêmeas normalmente não se reproduzem em anos consecutivos (ICMBio, 2011a). O período entre duas temporadas reprodutivas consecutivas de uma mesma fêmea é denominado "intervalo de remigração". Este período varia entre espécies e entre populações da mesma espécie, podendo aumentar ou diminuir ao longo do tempo devido à disponibilidade de alimento, condições ambientais e distância entre áreas de alimentação e reprodução (ICMBio, 2011a). Os ciclos reprodutivos podem ser anuais, bienais, trienais ou irregulares. De modo geral, o intervalo de remigração das fêmeas pode oscilar entre 1 e 9 anos (LIMPUS, 1993; MILLER, 1997 *apud* ICMBio, 2011a).

Tendo em vista as ameaças a que estão sujeitas as tartarugas marinhas e com base na experiência acumulada ao longo dos trinta anos de atuação do Projeto TAMAR, o ICMBio, tendo como suporte legal a Portaria Ministerial nº 16/2009, estabeleceu em 2011 um Plano de Ação Nacional – PAN reunindo as principais estratégias para recuperação e conservação dessas espécies.

A institucionalização de planos de ação tem o objetivo de aperfeiçoar os esforços do ICMBio, e de forma complementar, as iniciativas da sociedade, por meio da renovação de um pacto de colaboração efetiva de entidades de pesquisa,

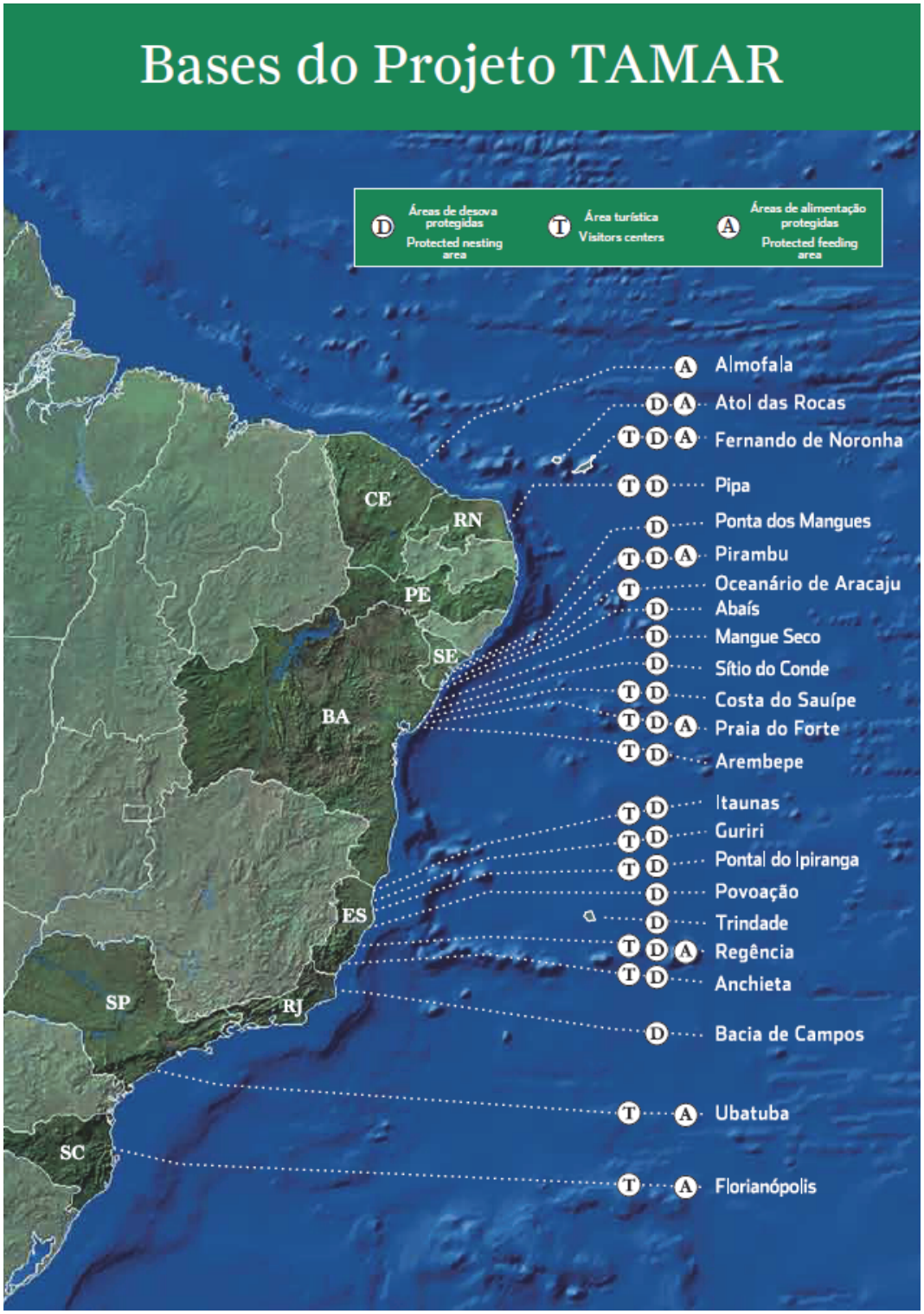
outros órgãos de governo, organizações não-governamentais e comunidades locais para a conservação da biodiversidade (ICMBio, 2011a).

- **Áreas de Uso**

As tartarugas marinhas buscam as praias do litoral brasileiro e suas ilhas oceânicas para a desova e também para abrigo, alimentação e crescimento. Cada espécie possui hábitos alimentares e comportamentais distintos e, consequentemente, habitam locais diversos em diferentes fases da vida (ICMBio, 2011a

As cinco espécies encontradas no litoral brasileiro apresentam ocorrência não reprodutiva na Área de Estudo. É importante destacar que a Bacia de Santos não apresenta áreas tradicionais de nidificação de quelônios marinhos. De forma geral, áreas de desova (prioritárias ou secundárias) de tartarugas marinhas no litoral brasileiro têm seu limite meridional ao norte do estado do Rio de Janeiro, na Bacia de Campos (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Como a viabilidade dos ninhos é determinada pela temperatura de incubação dos ovos, as condições climáticas ao sul deste limite não são consideradas propícias à nidificação (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Apesar disto, casos raros de desova já foram reportados ao sul desse limite (SANTOS *et al*., 2011), mas são insuficientes para justificar um esforço de monitoramento direcionado aos registros reprodutivos.

Dentre as 23 bases do Projeto TAMAR, somente uma está localizada na área da Bacia de Santos, no município de Ubatuba, litoral norte de São Paulo. Esta base, a primeira do Projeto TAMAR em área de alimentação, foi instalada em 1991 (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). A área monitorada pela base faz divisa com Paraty/RJ ao Norte, e com Caraguatatuba/SP ao Sul, totalizando 106 km de extensão, onde estão distribuídas aproximadamente 73 praias (ICMBio, 2011a). O **Quadro II.5.2.2-1** ilustra as áreas de reprodução, alimentação e mistas, das espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, onde há bases de atuação do Projeto TAMAR/ICMBio.



Fonte: ICMBio (2011a).

Figura II.5.2.2-1 *– Mapa das 23 bases do Projeto TAMAR. .*

A região litorânea do estado de São Paulo é uma importante área de alimentação e repouso das tartarugas marinhas, em sua maioria, juvenis da

espécie *C. mydas* (MARCOVALDI *et al*., 1998 *apud* ICMBio, 2011a). Também são registradas, porém em menor número, ocorrências de *D. coriacea, C. caretta* e *L. olivacea* (GALLO *et al*., 2000), principalmente através da captura incidental em artes de pesca (SALES *et al*., 2008), e de *E. imbricata*, através de registros de encalhe (ICMBio, 2011a).

É importante mencionar também que os hábitos alimentares e locais específicos de habitat são distintos nas diferentes fases de vida. Assim, pode-se inferir que as tartarugas marinhas se distribuem pela Área de Estudo, não sendo possível determinar áreas de maior concentração, apenas locais em que sua ocorrência vem sendo estudada e entre os quais as tartarugas circulam, conforme demonstrado pelas rotas percorridas por alguns indivíduos monitorados pelo Projeto TAMAR. Dentre esses locais, já foram mapeadas áreas prioritárias para conservação de quelônios. O **Quadro II.5.2.2-1** destaca as áreas prioritárias na Zona Marinha localizadas no litoral da Bacia de Santos, com as informações sobre as ocorrências de tartarugas marinhas, segundo o MMA (2007).

Quadro II.5.2.2-1 - *Áreas prioritárias para conservação de tartarugas marinhas no litoral da área de estudo – Bacia de Santos.*

Localização	Características	Ameaças
Influência dos estuários Babitonga/Paranaguá/ Iguape/Cananéia	Área de ocorrência de tartarugas costeiras.	Captura incidental
Terraço de Rio Grande	Altas taxas de captura incidental de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*.	Captura incidental
Plataforma externa sul-fluminense e paulista	Ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*.	Captura incidental
Aguas ultra-profundas do Rio de Janeiro	Sem informação	Captura incidental
Plataforma externa norte-fluminense	Área de agregação não-reprodutiva de *Dermochelys coriacea*.	Captura incidental

Fonte: elaborado a partir de MMA (2007).

Os registros de ocorrência, juntamente com dados de marcação e recaptura e telemetria, sugerem que a Bacia de Santos seja utilizada pelas cinco espécies de tartarugas marinhas, tanto como área de alimentação e abrigo quanto como parte de suas rotas migratórias entre sítios de desova (localizados nas regiões Nordeste e Sudeste do país) e zonas de alimentação ao longo da costa brasileira.

A seguir, descrevem-se as cinco espécies de provável ocorrência na área de estudo:

Caretta caretta

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (**Figura II.5.2.2-2**) apresenta distribuição cosmopolita, sendo encontrada em mares tropicais, subtropicais e também em águas temperadas. Filhotes e jovens da espécie habitam o alto-mar e os adultos, áreas de alimentação, cuja profundidade chega de 25 a 50 m (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007; SANTOS *et al*., 2011). Caracteriza-se por ser uma espécie predadora generalista, com dieta bastante variada que engloba cnidários, moluscos, crustáceos e peixes (ICMBio, 2011a).

Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

Figura II.5.2.2-2 – *Tartaruga-cabeçuda (Caretta caretta).*

A tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) é a espécie de tartaruga marinha com maior ocorrência de desovas nas praias continentais brasileiras (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007). As áreas prioritárias de desova da espécie estão localizadas na região costeira entre os estados do Rio de Janeiro e Sergipe, notadamente no litoral Norte dos estados da Bahia e do Espírito Santo (respectivamente o primeiro e o segundo em números absolutos de desovas desta espécie) (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007), estendendo-se de setembro a março, com o pico de desovas no mês de novembro (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007).

Desovas ocasionais foram registradas em Parati – RJ (CAMPOS *et al*., 2004), litoral norte de São Paulo (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR), Pontal do Peba –

AL, litoral do Ceará, Pipa – RN (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR), Santa Catarina (SOTO *et a*l., 1997) e Rio Grande do Sul (NAKASHIMA *et al*., 2004).

O monitoramento de oito fêmeas através de transmissores por satélite, durante a temporada 2000/2001, no litoral do Espírito Santo, mostrou que estes animais migraram em direção ao sul e nordeste do Brasil ao longo da plataforma continental (MARCOVALDI *et al*., 2009; LEMKE *et al*., 2006).

Na temporada reprodutiva 2008/2009 foram registrados no Brasil cerca de 6.800 ninhos (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR) distribuídos em 639 km de praias. Para os estados da Bahia e Espírito Santo, onde ocorrem mais de 75% das desovas de *C. caretta* no Brasil, observa-se um aumento no número de ninhos desde 1988, com taxa de 6,4% ao ano para a Bahia e de 1,9% para o Espírito Santo (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007). Entretanto, há elevada captura incidental na pescaria de espinhel pelágico de indivíduos juvenis (SALES *et al*., 2008; MONTEIRO, 2008), principalmente no talude da região sul e Elevação do Rio Grande (ICMBio, 2011a).

Chelonia mydas

A tartaruga-verde (*C. mydas*) (**Figura II.5.2.2-3**) é cosmopolita, ocorrendo nos mares tropicais e subtropicais, em águas costeiras com bastante vegetação onde forrageiam, e ao redor de ilhas ou em baías, locais que servem de abrigo. Raramente são encontradas em alto-mar. Os juvenis são encontrados com frequência em águas temperadas. Os filhotes da espécie são onívoros, passando para herbívoros à medida que crescem, alimentando-se de gramíneas marinhas e algas (ICMBio, 2011a; ALMEIDA *et al*., 2011a).

Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

Figura II.5.2.2-3 –*Tartaruga-verde (Chelonia mydas).*

A espécie é comum em águas costeiras ao longo de quase todo o litoral brasileiro (ICMBio, 2011a). As principais áreas de alimentação estendem-se da costa do estado de Santa Catarina até o Ceará (ALMEIDA *et al*., 2011a).Registros apontam a ocorrência de *C. mydas* na Laje de Santos (Instituto Laje Viva, 2009).

A maturidade sexual de *C. mydas* é atingida entre 26 e 40 anos (BJORNDAL & ZUG, 1995). No Brasil, as ilhas oceânicas como Trindade/ES, Atol das Rocas/RN e Fernando de Noronha/PE são os principais sítios de desova dessa espécie (ICMBio, 2011a). A postura de cerca de 120 ovos por ninho é realizada na mesma região a cada temporada reprodutiva, sendo o intervalo de remigração de 3 anos o mais frequentemente observado para esta espécie (ICMBio, 2011a).

Lepidochelys olivacea

A tartaruga-oliva (*L. olivacea*) (**Figura II.5.2.2-4**) tem distribuição circunglobal, ocorrendo nos mares tropicais e subtropicais, principalmente em águas rasas. É quase estritamente carnívora, alimentando-se de salpas, moluscos, crustáceos, briozoários, águas-vivas, ovos de peixes e eventualmente peixes (ICMBio, 2011a).

A área prioritária de desova desta espécie no Brasil está localizada entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia com maior densidade de desovas no estado de Sergipe (SILVA *et al*., 2007; CASTILHOS *et al*., 2011).

Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

Figura II.5.2.2-4 – *Tartaruga-oliva (Lepidochelys olivacea).*

Particularmente no país, esta espécie possui hábito solitário nas incursões às praias de desova, diferentemente do fenômeno de 'arribada' observado para espécies do mesmo gênero em alguns locais do mundo (SILVA *et al.*, 2007; ICMBio, 2011a).

Além da ocorrência costeira, o táxon está presente também em águas oceânicas. Há registros de captura incidental na pesca oceânica do Norte/Nordeste e Sul/Sudeste do Brasil, com capturas se estendendo para águas internacionais adjacentes (SALES *et al*., 2008). Na pesca costeira, registros foram realizados nos estados do Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, assim como registros de encalhes de animais vivos e mortos nas praias dos estados do Rio Grande do Norte, São Paulo (TAMAR, 2009), Paraná (D´AMATO, 1992), Santa Catarina (MARCOVALDI *et al*., 2000), Rio Grande do Sul, no extremo sul do Brasil (SOTO & BEHEREGARAY, 1997; PINEDO *et al*.; 1998; MONTEIRO, 2004 *apud* CASTILHOS *et al*., 2011).

Dermochelys coriacea

A tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (**Figura II.5.2.2-5**), única representante da família Dermochelyidae, habita a zona oceânica durante a maior parte da vida, em todos os oceanos tropicais e temperados. O comportamento

alimentar desta espécie é conhecido para adultos e subadultos, mas não para filhotes e juvenis. É assumido que *D. coriacea* é carnívora ao longo de seu ciclo de vida; a dieta da espécie é única entre as tartarugas-marinhas e consiste quase que inteiramente de águas-vivas e também alguns tunicados planctônicos (JAMES *et al*., 2006).

Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

Figura II.5.2.2-5 – *Tartaruga-de-couro (Dermochelys coriacea).*

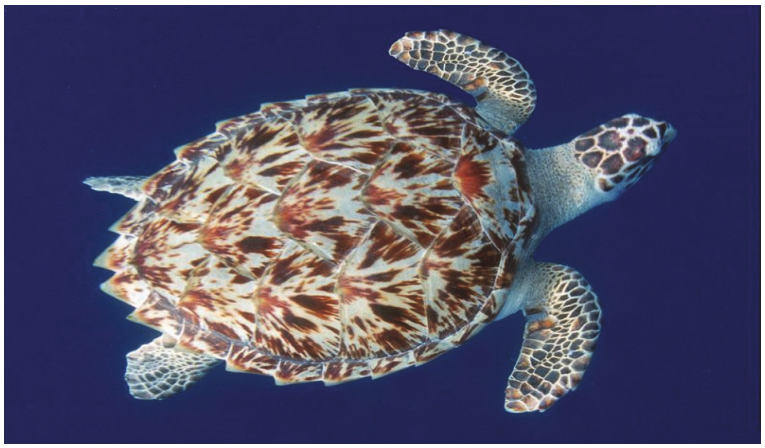
No Brasil, *D. coriacea* é a espécie mais ameaçada, possuindo um número bem reduzido de fêmeas e tendo o litoral Norte do estado do Espírito Santo como seu único sítio reprodutivo (THOMÉ *et al.*, 2007), não havendo, portanto áreas prioritárias de desova região da Bacia de Santos. Para garantir a manutenção das áreas de desova desta espécie, foi criada, em 1984, a Reserva Biológica de Comboios, que protege uma faixa de 22 km de praias.

Almeida *et al*. (2011b) relata que existem registros ocasionais de desova nos litorais do Rio Grande do Norte, Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além de registros de ocorrências reprodutivas no Piauí.

Ocorrências de encalhes desta espécie já foram registradas nos Estados do Maranhão, Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (ALMEIDA *et al*., 2011b).

Eretmochelys imbricata

A tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) (**Figura II.5.2.2-6**) possui distribuição circunglobal em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Índico e Pacífico, habitando recifes de corais e águas costeiras rasas (ocasionalmente águas profundas). É a espécie com distribuição mais restrita dentre os quelônios marinhos que ocorrem no Brasil. Alimentam-se de poríferos, anêmonas, camarões, lulas e outros invertebrados (MARCOVALDI *et al*., 2007).



Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

Figura II.5.2.2-6 – *Tartaruga-de-pente (Eretmochelys imbricata).*

No Brasil, as áreas de desova da espécie distribuem-se desde o Espírito Santo ao Ceará, porém desovas regulares com maior concentração (definindo áreas prioritárias) encontram-se apenas no litoral norte do estado da Bahia e Sergipe, e no litoral sul do Rio Grande do Norte (MARCOVALDI *et al*., 2007). Há ainda outras áreas com menor concentração de desovas, mas que devem ser ressaltadas: Paraíba (MASCARENHAS *et al*., 2004), Ceará (LIMA, 2002) e Espírito Santo (MARCOVALDI *et al*., 2007). Há evidências de desovas regulares, mas também em menor número, no estado de Pernambuco (MOURA *et al*., 2009) e no norte do Rio Grande do Norte (MARCOVALDI *et al*., 2011).

Sendo a mais tropical das espécies de tartarugas marinhas, as áreas de alimentação conhecidas para a tartaruga de pente no Brasil são as ilhas oceânicas de Fernando de Noronha-PE e Atol das Rocas-RN (SANCHES & BELLINI, 1999 *apud* SANTOS *et al.,* 2011), onde juvenis desta espécie são

encontradas normalmente em águas rasas, com até cerca de 40 m (SANCHES, 1999 *apud* SANTOS *et al.,* 2011). Evidências apontam o banco dos Abrolhos-BA como uma importante área de alimentação para esta espécie (PEDROSA & VERÍSSIMO, 2006 *apud* SANTOS *et al.,* 2011); há ainda ocorrência na Reserva biológica marinha do Arvoredo/SC (REISSER *et al*., 2008 *apud* SANTOS *et al.,* 2011) e também na ilha de Trindade/ES (banco de dados TAMAR/SITAMAR) SANTOS *et al.,* 2011; MARCOVALDI *et al*., 2011). Assim como para *C. mydas*, registros apontam a ocorrência de *E. imbricata* na Laje de Santos (INSTITUTO LAJE VIVA, 2009).

- **Rotas Migratórias**

Quelônios marinhos podem ser incluídos na categoria dos animais migradores mais bem sucedidos, realizando migrações, muitas vezes transoceânicas, entre suas áreas de reprodução e alimentação. As características de navegação das tartarugas podem variar, tanto entre as populações quanto entre os seus estágios de vida (HAYS *et al*., 2002; MMA, 2002).

Apesar de existirem algumas evidências que sugerem que as tartarugas marinhas mantenham fidelidade pelas áreas de alimentação através dos anos, acredita-se que os espécimes que retornam à costa brasileira não priorizam as áreas utilizadas anteriormente à migração pré-reprodutiva, possuindo apenas um local aproximado. Sendo assim, após atingirem o ponto aproximado, se deslocam pelo litoral com o objetivo de encontrarem uma área própria para o período de alimentação (HAYS *et al*., 2002).O acompanhamento das tartarugas pode ser realizado ainda através de atividades de captura, marcação e recaptura. A marcação é realizada por etiquetas aplicadas nas nadadeiras frontais dos animais, constando o endereço do Projeto e um número individual para cada marca. Na costa brasileira, os movimentos realizados pelas cinco espécies de tartarugas ocorrentes no litoral são monitorados pelo Projeto TAMAR-ICMBio.

Na **Figura II.5.2.2-7** tem-se o deslocamento das tartarugas marinhas por marcação realizada pelo Projeto TAMAR, onde se pode observar o deslocamento das espécies ao longo dos litorais dos estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro, localizados na Bacia de Santos.

Fonte: Projeto TAMAR (http://www.tamar.org.br).

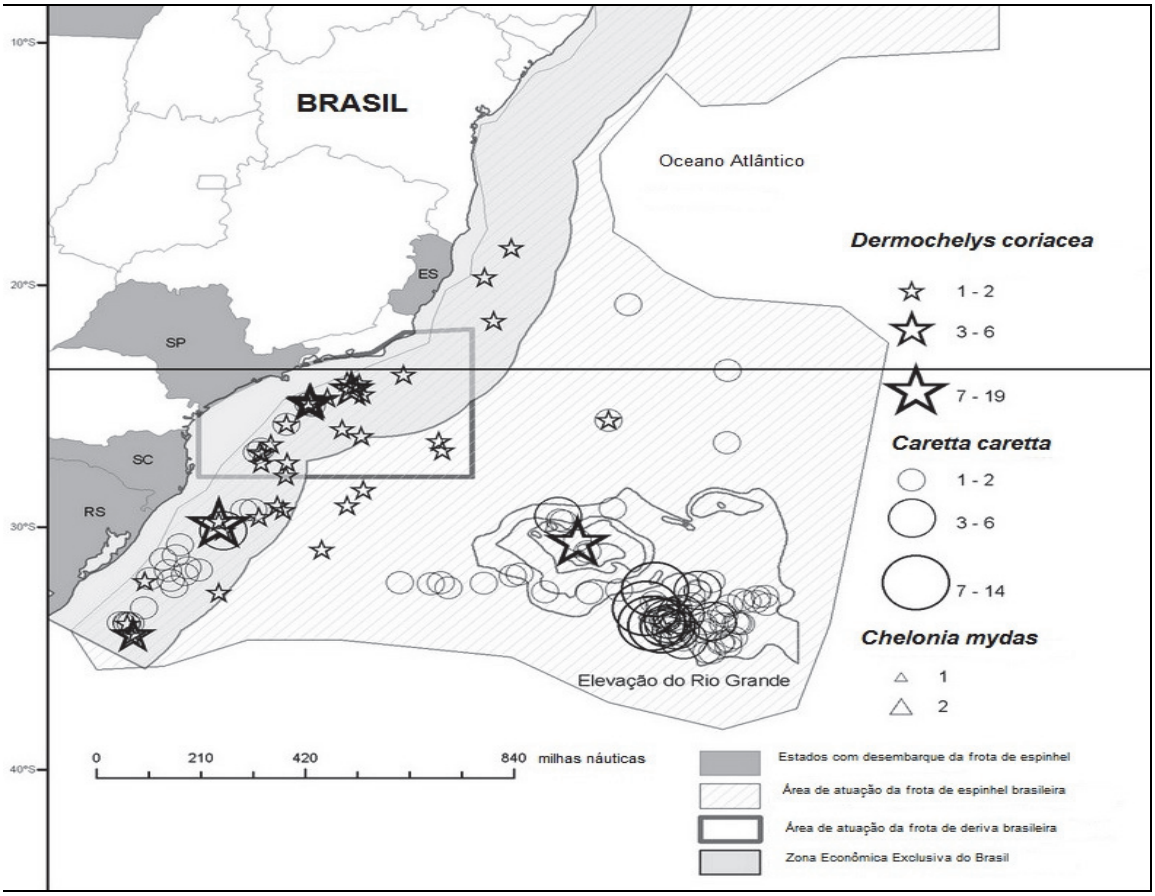
Figura II.5.2.2-7 – *Deslocamento das Tartarugas Marinhas por marcação.*

O monitoramento de espécies capturadas acidentalmente em artes de pesca costeiras e industriais contribui para a identificação das rotas migratórias das tartarugas marinhas, ao longo do litoral brasileiro. Marcovaldi *et al.* (2006) identificou as principais espécies capturadas, assim como os locais de maior captura e as artes de pesca mais impactantes. Esses dados foram coletados a partir de entrevistas com pescadores mais voltados para a pesca costeira, e através do monitoramento realizado por observadores de bordo, em artes de pesca industriais.

A área oceânica ao largo de toda costa brasileira, de 12 a 200 milhas náuticas (ZEE) é considerada rota de migração das tartarugas marinhas que desovam no Brasil e em outros países da América do Sul, Caribe, África e Ilhas do Atlântico. Esta área apresenta atividade pesqueira de atuns e afins, com

significativo índice de captura acidental de tartarugas marinhas, principalmente de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* (MMA, 2002).

Sendo assim, pode-se inferir que, as espécies em questão têm ocorrência na região da Bacia de Santos durante seus deslocamentos entre as áreas de alimentação e as áreas de desova (MARCOVALDI *et al*., 2006) De acordo com a (**Figura II.5.2.2-8**) observa-se a existência de capturas incidentais das espécies *D. coriacea* e *C. caretta* principalmente, na região próxima ao litoral de São Paulo e sul do Rio de Janeiro.



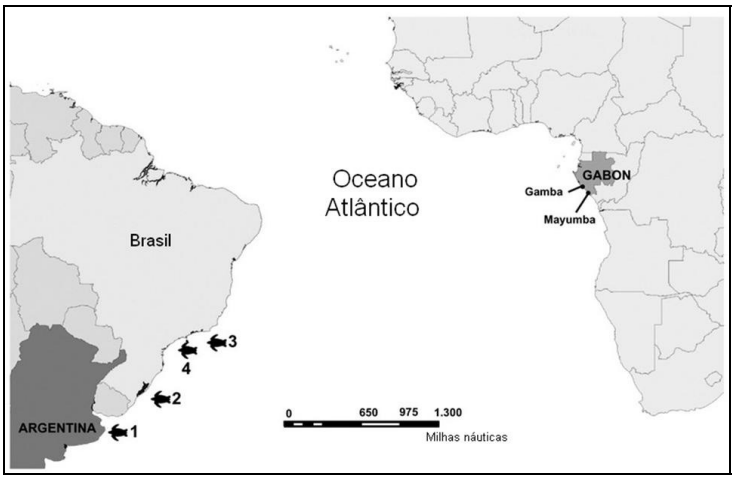
Fonte: Adaptado de Marcovaldi *et al.*, 2006.

Figura II.5.2.2-8 – *Interação da C. mydas e D. coriacea com a pesca de espinhel no Sudeste e Sul do Brasil.*

- Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

No que diz respeito aos padrões de migração da tartaruga-de-couro, através de eventos de captura e recaptura foi possível identificar o deslocamento de

espécimes da África para o Rio de Janeiro, costa norte de São Paulo e litoral do Rio Grande do Sul (BILLES *et al*., 2006) (**Figura II.5.2.2-9**).



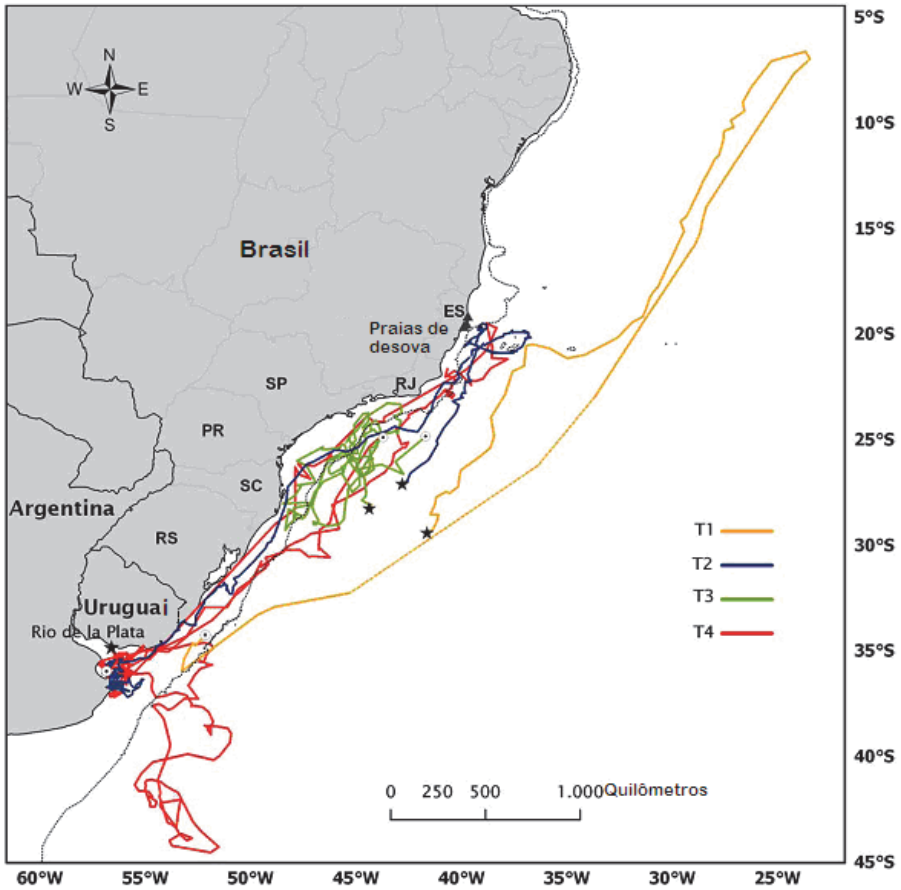
Fonte: Modificado de Billes *et al*. (2006).

Figura II.5.2.2-9 - *Deslocamentos transoceânicos de indivíduos de Dermochelys coriacea.*

Esses eventos ilustram a capacidade da tartaruga-de-couro percorrer grandes distâncias durante seus deslocamentos migratórios e indica a ocorrência dessa espécie no litoral sudeste-sul do Brasil.

Além disso, através de dispositivos monitorados por satélite, López-Mendilaharsu *et al*. (2009), identificaram áreas intensamente utilizadas por exemplares dessa espécie na região costeira e plataforma continental do litoral sudeste-sul do Brasil, incluindo a região da Bacia de Santos (**Figura II.5.2.2-10**).

De uma maneira geral, através desses eventos de captura e recaptura e monitoramento através de satélite, observa-se que durante seus deslocamentos migratórios a tartaruga-de-couro utiliza a área da Bacia de Santos, com hábitos mais pelágicos (até 200 m), e, eventualmente, a região mais costeira.



Fonte: Modificado de López-Mendilaharsu *et al*. (2009).

Figura II.5.2.2-10 *- Rotas realizadas por quatro exemplares de Dermochelys coriacea (T1, T2, T3 e T4). Linha tracejada corresponde à linha batimétrica de 200 m.*

- Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

Diversos eventos de captura e recaptura de tartarugas-cabeçudas evidenciam que esta espécie apresenta expressivos hábitos migratórios. A movimentação de espécimes, por exemplo, entre a costa do Brasil e Uruguai é frequente, destacando-se a recaptura de um indivíduo marcado no estado do Espírito Santo e recapturado no estado de Rocha no Uruguai (ALMEIDA *et al*., 2000).

Adicionalmente, fêmeas adultas da mesma espécie, identificadas através de marcas metálicas, realizaram movimentos locais de poucos quilômetros e também grandes migrações desde praias de desova (Espírito Santo, Bahia, Sergipe) até sítios de alimentação nas costas uruguaias do Atlântico Sul e Rio da Prata, e costa da Argentina (DOMINGO *et al*., 2006). Esses eventos demonstram a

ocorrência da espécie na Bacia de Santos durante seus deslocamentos migratórios.

A ocorrência da espécie na Bacia de Santos é embasada ainda pela expressiva interação da tartaruga-cabeçuda com a pesca industrial na região da Elevação de Rio Grande e na plataforma continental do litoral de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (MARCOVALDi *et al*., 2006 – **Figura II.5.2.2-8**).

- Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

No que diz respeito aos padrões de migração dessa espécie no litoral sudeste-sul do Brasil, espécimes juvenis marcados em Ubatuba/SP foram recapturados ao longo do litoral brasileiro (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), além da costa do Uruguai (DOMINGO *et al*., 2006). Adicionalmente, as áreas de alimentação dessa espécie estendem-se do Rio Grande do Sul (BUGONI *et al*., 2001) ao Amapá. Esses padrões indicam a ocorrência da espécie no litoral sudeste-sul, inclusive na região da Bacia de Santos, conforme **Figura II.5.2.2-11**.

Destaca-se ainda que a espécie alimenta-se basicamente de algas bentônicas e plantas marinhas e procura baías rasas e áreas próximas à costa, incluindo recifes de coral (HIRTH, 1992), para passar a maior parte do seu ciclo de vida (BJORNDAL, 1997). Assim, a tartaruga-verde está mais associada à regiões costeiras, apesar disso, estudos recentes têm demonstrado que exemplares adultos também podem, eventualmente, ocorrer em habitat nerítico e consumir quantidades significativas de material animal gelatinoso da coluna d'água (ARTHUR *et al*., 2007; HEITHAUS *et al.,* 2002), o que amplia sua distribuição.

- Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

No que diz respeito aos seus padrões de migração, essa espécie pode percorrer distâncias consideráveis entre sítios de desova fora do litoral brasileiro, como a África, e áreas de alimentação no Brasil, como o Arquipélago de Fernando de Noronha. Apesar disso, através de monitoramentos observou-se a

tendência mais frequente de movimentos curtos entre as áreas de alimentação ao longo da costa brasileira (DOMINGO *et al*., 2006). Dentre essas áreas, destaca-se no sudeste do Brasil, o litoral do Rio de Janeiro e de São Paulo (SOTO & BEHEREGARAY, 1997).

Por estar associada, principalmente, às regiões costeiras próximas a recifes de corais, a tartaruga-de-pente tem ocorrência mais provável no litoral nordeste do Brasil. Entretanto, Soto & Beheregaray (1997) documentaram encalhes dessa espécie no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o que evidencia sua ocorrência no litoral da Bacia de Santos.

- Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

Este táxon é altamente migratório. As fêmeas migram das áreas de alimentação e descanso para as áreas de reprodução, em deslocamentos que podem chegar a mais de 1500 km (CASTILHOS *et al*., 2011). Deslocamentos entre áreas de desova na Guiana Francesa, Suriname, Venezuela e o litoral norte e nordeste do Brasil foram reportadas a partir de captura e recaptura de espécimes (DOMINGO *et al*., 2006; MARCOVALDI, 2001).

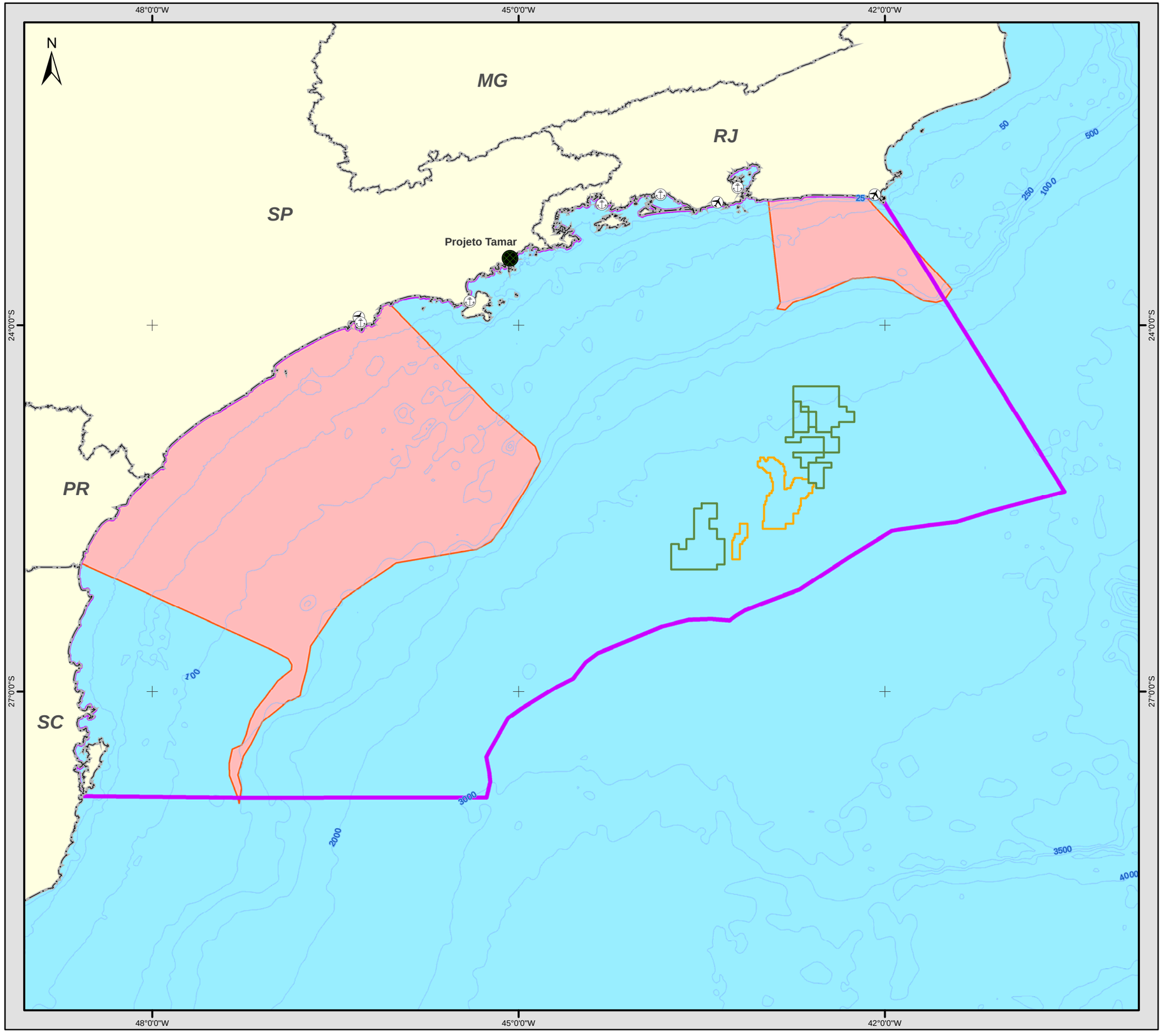
Estudos recentes de telemetria mostram que a maioria dos animais monitorados deslocou-se dentro da plataforma continental, desde o Espírito Santo até o Pará, em profundidades de 8 a 30 m, além de migrações para regiões equatoriais do Atlântico (MARCOVALDI *et al*., 2008 *apud* CASTILHOS *et al*., 2011).

Assim como a tartaruga-de-pente, a espécie *Lepidochelys olivacea* tem ocorrência mais frequente no litoral nordeste do Brasil. Apesar disso, Soto & Beheregaray (1997) documentaram encalhes dessa espécie no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o que evidencia sua ocorrência no litoral da Bacia de Santos. Estes autores também reportam um frequente deslocamento entre áreas de desova no nordeste e regiões de alimentação no litoral do Rio de Janeiro e São Paulo, além de regiões no litoral sul do Brasil.

Dessa forma, conclui-se que todas as espécies de tartarugas marinhas observadas no litoral brasileiro têm ocorrência na Bacia de Santos. Dentre as espécies, destacam-se a tartaruga-de-couro e a tartaruga-cabeçuda com

ocorrência mais ampla e a tartaruga-verde com ocorrência, principalmente, na área mais costeira.

Para todas as espécies há registros esporádicos e não-reprodutivos, ou seja, os registros não estão relacionados à temporadas de nidificação e sim à presença das espécies devido à importância da região como área de alimentação e escala durante seus deslocamentos migratórios (DOMINGO *et al*., 2006; SOTO & BEHEREGARAY, 1997).



Legenda Temática

- Projeto Tamar - Base Ubatuba
- Áreas de ocorrência não reprodutiva de *Chelonia mydas*

Convenções do Mapa

Bases de Apoio

- Aéreo
- Marítimo
- Blocos de Exploração - Etapa 2
- Campos de Produção - Etapa 2
- Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Batimetria

Localização Geral

Referências utilizadas:

- *Área de alimentação de Chelonia mydas (ICMbio, 2011);*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 100 200 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

ÁREA DE ALIMENTAÇÃO DA TARTARUGA-VERDE *(CHELONIA MYDAS)* NA BACIA DE SANTOS

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.2-11	1:3.500.000	0

II.5.2.3 - Recursos Pesqueiros, Aves Marinhas, Mamíferos Marinhos

II.5.2.3.1 - Recursos Pesqueiros

Este tópico foi elaborado a partir de estatísticas pesqueiras da região Sudeste e Sul, dados da literatura científica, do Programa REVIZEE SCORE-SUL (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – Região Sul-Sudeste), do Ministério do Meio Ambiente - MMA, além de estudos ambientais de atividades da PETROBRAS.

Considerações Gerais

A região Sudeste apresenta uma das plataformas continentais mais produtivas do território brasileiro, sendo responsável por mais de 50% da produção comercial pesqueira do país (350.103 t/a) (EKAN & KNOPPERS, 1999 *apud* KNOPPERS *et al.,* 2002). A pesca em plataforma é predominantemente industrial, mas coexiste com uma pesca costeira de pequena escala (HAIMOVICI, 1997 *apud* ISAAC *et al*., 2006).

A produtividade primária do verão no Sudeste é relativamente elevada, como consequência da penetração subsuperficial de águas frias ressurgidas, que favorecem o desenvolvimento de uma elevada biomassa de pequenos peixes pelágicos, principalmente sardinha e anchoita, embora existam pescarias demersais de importância, como as de camarões.

Mais de 80% dos principais recursos pesqueiros marinhos encontram-se plenamente explotados, sob excesso de explotação, esgotados ou se recuperando de tal nível de utilização (DIAS-NETO & DORNELLES, 1996 *apud* MMA, 2002a).

Principais Recursos Pesqueiros

No **Quadro II.5.2.3.1-1** e no **Quadro II.5.2.3.1-2** estão listadas as espécies, os nomes populares e métodos de captura utilizados para inventariar os recursos pesqueiros e crustáceos, respectivamente, na Zona Econômica Exclusiva – ZEE da Região Sudeste-Sul do Brasil.

Quadro II.5.2.3.1-1 *–Espécies, nome popular de recursos pesqueiros capturados com armadilha na ZEE da Região Sudeste-Sul do Brasil.*

Espécies	Nome popular	Método de captura
Aluteros scriptus	Peixe-cofre	AC
Antimora rostrata	Cara de rato	AR
Auxis thazard	Bonito-cachorro	ES
Balistes capriscus	Peixe-porco	P
Balistes vetula	Peixe-porco	AC, AR,P
Benthocometes robustus	-	AC
Cantherhines macrocerus	Peixe-porco	AC
Carcharhinus signatus	Cação	P, ES
Carcharhinus obscurus	Tubarão-cabeça-chata	ES
Carcharhinus spp.	Tubarões	ES, EF
Caelorhinchus marinii	Cara-de-rato	AC
Carcharia taurus	Mangona	ES
Caulolatilus chrysops	Batata-de-pedra	AC, AR,P
Cephalopholis fulva	Garoupeta	AC,AR
Conger esculentus	Congro-negro	AC,AR
Conger orbignyanus	Congro	AR
Coryphaena hippurus	Dourado	ES
Dermatolepis inermis	Badejo-sirigado	AR,P
Diastrobranchus capensis		P
Epinephelus flavolimbatus	Cherne-galha-amarela	P, VEF
Epinephelus niveatus	Cherne-verdadeiro	AC,AR,P, VEF
Eptatretus menezesi	Peixe-bruxa	AC,AR
Genypterus brasiliensis	Congro-rosa	AC,AR,P, EF
Gymnothorax conspersus	Moréia	AC
Gymnothorax moringa	Moréia	AC
Gymnothorax ocellatus	Moréia	AC,AR,P
Gymnothorax polygonuss	Moreia	P
Gymnothorax	Moréia	EF
Helicolenus lahillei	Sarrão	AC,AR,P, VEF
Histiobranchus sp		AR
Heptranchias perlo	Cação	P
Hexanchus griseus	Cação	P
Holocentrus ascensionis	Jaguareça	AC
Istiophorus platypterus	Agulhão-vela	ES
Isurus oxyrinchus	Anequim	ES
Katsuwonus pelamis	Bonito-listrado	ES

Espécies	Nome popular	Método de captura
Lopholatilus villarii	Peixe batata	AC,P, EF
Lutjanus sp		P
Malacanthus plumiere	Pira	AR,P
Macrourus holotrachys	Cara-de-rato	AR,P
Merluccius hubbsi	merluza	VEF
Meadia abyssalis	Congro	AC
M. canis	caçonetes	EF, P
Myliobatis goodei	Raia	P
Mustelus schmittii	caçonetes	EF
Nemadactylus bergi	Besugo	AC,AR
Pagrus pagrus	Pargo-rosa	AC,AR,P, VEF
Polymixia lowei	Barbudo	AC,P
Polyprion americanus	Cherne-poveiro	AR,P, VEF
Pontinus corallinus		AC
Priacanthus arenatus	Olho de cão	P
Prionotus punctatus	Cabrinha	AC,P
Prionace glauca	Tubarão azul	ES
Pseudopercis numida	Namorado	AR,P, VEF
Raja castelnaui	raia-pintada	VEF
Rhinobatos horkelli	cação-viola	VEF
Rhynchoconger guppyi		AC
Rhizoprionodon porosus		ES
Sarda sarda	Serrinha	ES
Simenchelys parasitica		AC
Sphoeroides pachygaster	Baiacu	AR,P, VEF
Squalus megalops	Cação	AR,P
Sympterygia acuta	Raia-emplastro	P
Scyliorhinus haeckelli	Cação	AC,AR,P
Squalus megalops	caçonete	EF
S. mitsukurii	caçonete	EF
Sphyrna lewini	tubarões martelo	ES
S. zygaena	-	
Thunnus albacares	Albacora-laje	ES
Urophycis brasiliensis	Abrótea	AR,P
Urophycis mystacea	Abrótea-de-profundidade	AR, P,AC, EF
Xiphias gladius	Espadarte	ES

Fonte: REVIZEE (2005).

Legenda: (EF): Espécies mais vulneráveis ao espinhel de fundo; (AR): Armadilha retangular; (AC): Armadilha circular; (P): pargueiras; (ES): Emalhe-de-superfície e (P): Pelágicos.

Quadro II.5.2.3.1-2 *–Espécies, nome popular de crustáceos capturados por armadilhas na ZEE da Região Sudeste Sul do Brasil.*

Espécies	Nome Popular	Método de Captura
Acanthocarpus alexandri	Caranguejo	AC
Bathynomus giganteus	Barata do mar	AC,AR
Bathynomus myarei	Barata do mar	AC,AR
Espécie não identificada	Centolha	AC
Chaceon notialis	Caranguejo-real	AC,AR
Chaceon ramosae	Caranguejo-vermelho	AC,AR
Dardanus arrasor insignis	Ermitão	AC,AR
Libynia spinosa	Caranguejo-aranha	AC,AR
Myropsis quinquespinosa	Caranguejo	AC
Plesionika edwardsii	Camarão cristalino	AC
Portunus spinucarpus	Siri	AC
Stenocionops spinisissima	Caranguejo-aranha	AC,AR

Fonte: REVIZEE, Ano: 2005.

Legenda: (AC) Armadilha circular (AR) Armadilha retangular.

A captura de peixes representa a maior parte da produção extrativa marinha em São Paulo e no Rio de Janeiro. Entre 2000 e 2003, a captura de crustáceos e moluscos não ultrapassou 5% da produção nos dois Estados (REVIZEE, 2005).

Dentre as espécies de camarões presentes nas regiões Sul e Sudeste, destacam-se o camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e o camarão-vermelho (*Pleoticus muelleri*) com elevada variabilidade interanual, estando pelo menos em estado de plena explotação (REVIZEE, 2005).

O camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) é dependente dos estuários e do seu regime hidrológico, durante parte da vida. Na plataforma continental, esta espécie não apresenta níveis seguros de explotação (REVIZEE, 2005).

O camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) apresenta-se com explotação acima do nível de segurança. Já o camarão cristalino – *Plesionika edwardsii* representa uma espécie de provável potencial pesqueiro (REVIZEE, 2005) (**Figura II.5.2.3.1-1** e **Figura II.5.2.3.1-2**).

Fonte: http://ocaosambiental.blogspot.com.br/2008_08_17_archive.html

Figura II.5.2.3.1-1 *– Camarão sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri).*

Fonte: http://decapoda.free.fr/illustration.php?n=1&sp=652

Figura II.5.2.3.1-2 *- Camarão cristalino (Plesionika edwuardsii).*

Apesar de ser comercializado em volume inferior ao de peixes pelágicos como a sardinha, o bonito e outros, o camarão representa cerca de 25% do valor total das exportações brasileiras de pescado (PEZZUTO, 2001). A captura industrial dos camarões barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e santana (*Pleoticus muelleri*) mostra-se crescente, mais notadamente na região Sul (D'INCAO *et al.,* 2002).

As espécies demersais marinhas constituem recursos pesqueiros de elevada importância econômica, cujos elevados preços de mercado compensam a sua limitada produção. Na região Sul-Sudeste, o camarão-rosa representa cerca de 1% dos desembarques industriais, mas 50% do rendimento dos arrasteiros

industriais (REVIZEE, 2005). Algumas espécies objeto da pesca de arrasto de profundidade tem potencial desconhecido, como é o caso das espécies camarão-carabineiro (*Aristaeopsis edwardsiana*), camarão-moruno (*Aristaeomorpha foliacea*) e camarão-listrado (*Aristeus* sp) (REVIZEE, 2005).

Os moluscos mais explorados em bancos naturais na região costeira e estuários do Sul e Sudeste do Brasil são a ostra-do-mangue (*Crassostrea brasiliana, Crassostrea rhizophorae*), o bacucu ou mexilhão do mangue (*Mytella charruana*), o mexilhão (*Perna perna* e *Mytilus edulis*), o berbigão (*Anomalocardia brasiliana*), o marisco (*Lucina pectinata*); enquanto que na plataforma continental existem importantes bancos de *Chione pubera* (LANA *et al*., 1996).

O mexilhão *Perna perna* (**Figura II.5.2.3.1-3**) é um bivalve de distribuição ampla e densidade populacional elevada no litoral catarinense, também conhecido como marisco da pedra ou ostras de pobre, sendo muito apreciado pela população local e pelo grande número de turistas que visitam as cidades balneárias. É o organismo dominante no médio litoral rochoso, sendo explorado de maneira extrativista principalmente nos estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (LANA *et al*., 1996). Seu *habitat* natural é a região do mesolitoral de costões rochosos, podendo estender-se até o infralitoral, numa profundidade de sete a dez metros (REVIZEE, 2005).

Fonte: Cifonauta – Banco de Imagens de Biologia Marinha.

Figura II.5.2.3.1-3 *- Mexilhão (Perna perna).*

Nos próximos tópicos serão descritas as principais espécies que possuem significância econômica ou interferem diretamente na disponibilidade dos recursos pesqueiros devido às suas posições tróficas e que são ocorrentes na plataforma e regiões oceânicas do Sudeste-Sul, ocorrendo assim na área de estudo.

Uma descrição mais detalhada, com informações sobre os locais de concentração, períodos de desova e reprodução será apresentada para a sardinha verdadeira (*Sardinella brasilienses*), a anchoita (*Engraulis anchoita*) e o peixe sapo (*Lophius gastrophysus*), bem como espécies mesopelágicas importantes para manutenção dos estoques, como as famílias Myctophidae (*Diaphus dumerilii* e *Symbolophorus* spp.) e Sternoptychidae (*Maurolicus stehmanni*).

Espécies Pelágicas

Sardinha verdadeira – *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879)

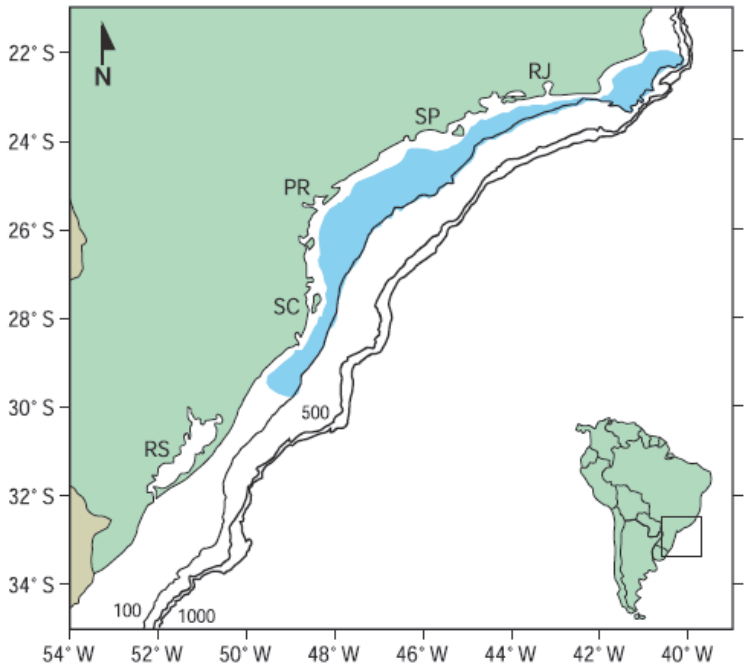
A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), **Figura II.5.2.3.1-4,** sustenta importante pescaria nas regiões Sudeste e Sul, envolvendo uma frota de traineiras com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e um setor de processamento de pescado responsável pela produção de conservas e sua distribuição em escala nacional (IBAMA, 2011b).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-4– *Sardinella brasiliensis*.

A seguir apresentam-se informações sobre a área de ocorrência, períodos de desova, reprodução e locais de concentração da espécie (REVIZEE, 2005 e IBAMA, 2011b).

A sardinha-verdadeira é encontrada ao longo da área compreendida entre os estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé, 22°S) e Santa Catarina, (ao Sul do Cabo de Santa Marta Grande, 28°S) (**Figura II.5.2.3.1-5**). É capturada, normalmente, entre as profundidades de 30 e 100 m. A partir da década de 80, vem sendo constatada maior concentração da espécie ao Sul da área de distribuição (REVIZEE, 2005).



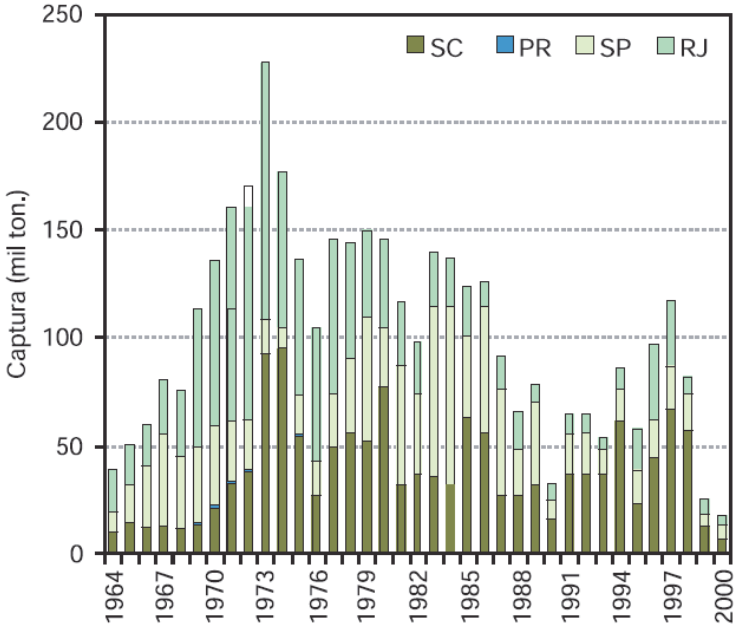
Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-5 *– Distribuição de Sardinella brasiliensis no Atlântico Oeste entre 22° e 35°S.*

Na década de 70, o estado do Rio de Janeiro contribuía com o maior volume do desembarque total (40% – 60%) da sardinha-verdadeira. Na década seguinte, a produção nesse Estado sofreu uma queda marcante, chegando a 10% do total e, somente entre 1995 e 1997, voltou a contribuir com 30%. No entanto, em 1998, houve um novo decréscimo da captura. Nos anos 1980, o estado de São Paulo destacou-se pela ampliação da sua participação nos desembarques totais, voltando, no entanto a reduzir a sua representatividade na década de 1990.

A produção do Paraná é pequena em comparação aos demais Estados e, a partir dos anos 1990, foi desembarcada em Santa Catarina, sendo computada na

estatística pesqueira desse último Estado. Santa Catarina superou os outros Estados na década de 1990, contribuindo com a maior parte da produção total do Sudeste, sendo atualmente o maior produtor (REVIZEE, 2005) (**Figura II.5.2.3.1-6**).



Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-6 *– Produção pesqueira de S. brasiliensis desembarcada por Estado* entre 1964 e 2001.

A disponibilidade à pesca difere de ano para ano e, particularmente, de mês para mês sem, contudo, obedecer a um padrão definido de comportamento (SUDEPE/PDP, 1985; VALENTINI & CARDOSO, 1991; CERGOLE, 1993 *in* IBAMA, 2011b). Tal fato está relacionado, principalmente, às oscilações verificadas na estrutura oceanográfica, que podem determinar pronunciados deslocamentos dos cardumes, mantendo-se ou não disponíveis à frota pesqueira comercial, em determinada área.

A reprodução individual pode acontecer durante o ano todo, mas o pico de desova, para o estoque, se dá entre o final da primavera e o verão, podendo variar de ano a ano (REVIZEE, 2005). Grande número de ovos e de larvas da sardinha-verdadeira na costa Sudeste brasileira é encontrada no fim da primavera e do verão. A maior densidade de ovos é encontrada na região costeira, a até 20 milhas náuticas, e a maior concentração de larvas é geralmente observada desde

a região costeira até próximo à margem da plataforma continental (IBAMA, 2011b).

A época de desova pode ser estimada também pela presença de ovos em estágios iniciais no mar, durante o dia, provenientes da desova que ocorreu na noite anterior. A desova noturna dos clupeídeos é um padrão de comportamento comum e parece estar relacionada com a estratégia de sobrevivência dos peixes pelágicos para proteger os ovos dos predadores carnívoros presentes nas camadas superficiais marinhas (IBAMA, 2011b).

A área de desova de *S. brasiliensis* é bastante ampla, desde o Cabo de São Tomé até o Cabo de Santa Marta Grande, estendendo-se por toda a região nerítica, embora as maiores concentrações localizem-se dentro da faixa de profundidade entre 51 e 100 m (KATSURAGAWA *et al*., no prelo *in* IBAMA, 2011b).

Analisando a desova de *S. brasiliensis* no período entre 1976 e 1993, Matsuura (1998) observou que a área de desova apresentou variação anual quanto à localização geográfica, entre a Ilha Grande/RJ e Florianópolis/SC, sendo que entre Paranaguá e Florianópolis geralmente se observam maiores concentrações. Hubold & Ehrlich (1981) relataram densidades máximas de ovos entre o Cabo de Santa Marta e Florianópolis.

A região entre a Ilha Grande e a Ilha de São Sebastião também pode ocasionalmente apresentar altas concentrações de desova. A desova da sardinha-verdadeira também pode ocorrer em águas superficiais e costeiras, entre as isóbatas de 15 e 50 m, temperatura média de 24,3 ºC e salinidade de 35,2 (MATSUURA, 1983; 1998).

Estudos realizados por Matsuura (1998) mostraram que as áreas de desova da sardinha-verdadeira se deslocaram para o Sul da área de distribuição dos adultos a partir da década de 1980. As análises mais recentes, baseadas nos dados levantados nas décadas de 1970 a 1990, concluíram que a desova e, consequentemente, todo o recrutamento, se mostraram ligados à dinâmica de massas d'água e outros processos abióticos que possuem frequências distintas, ou seja, ocorrem em diferentes escalas temporais (KATSURAGAWA, 2011).

Gigliotti *et al*. (2010), combinando esses dados mais antigos a outros obtidos a partir de sensoriamento remoto, mostraram que as áreas de desova sofrem

expansões e contrações interanuais, de acordo com a intensidade de intrusão da Água Central do Atlântico Sul sobre a Plataforma Continental.

Os resultados do ECOSAR I mostraram que a sardinha estava concentrada em duas áreas, uma próxima do Porto de Santos e outra próxima à Ponta do Vigia em Santa Catarina. Sua biomassa foi avaliada em 57 mil t. No mesmo cruzeiro foram navegadas 2.122 milhas, sendo que em apenas 216 milhas se verificou a presença de sardinha (CASTELLO *et al*.,1991).

Os cruzeiros ECOSAR II e III estenderam sua varredura até a isóbata de 500 m na procura de concentrações de sardinha. Foi determinada a área de ocorrência da sardinha, e as áreas de concentração foram as mesmas do cruzeiro anterior. Os dados de abundância não resultaram suficientes para realizar uma avaliação com um nível de precisão aceitável.

A partir de 1995, o método hidroacústico foi utilizado para o levantamento de recursos pelágicos no Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Programa REVIZEE). Como parte desse programa, foram realizados seis cruzeiros na Região Sul (do Cabo de São Tomé/RJ ao Chuí/RS), e um na região central (entre Salvador/BA e o Cabo de São Tomé/RJ), além da isóbata de 100 m, onde foram mapeados e avaliados recursos de diversas espécies. Não houve nenhuma detecção de sardinha na área prospectada, o que reforça argumentos de que a área de distribuição é realmente aquela determinada pelos três cruzeiros ECOSAR.

Os ECOSARS de IV a VII cobriram uma área entre 22° S e 29° S de latitude entre as isóbatas de 30 a 100 m, com algumas modificações no traçado dos perfis perpendiculares e oblíquos à costa e, respectivamente, 33, 32, 20 e 21 dias de cruzeiro, portanto, ao longo de toda a área de ocorrência da sardinha-verdadeira.

Os resultados das estimativas sobre a biomassa de sardinha-verdadeira nos quatro últimos ECOSARS mostraram-se extremamente baixos, conforme apresentado a seguir (CEPSUL/ICMBio, no prelo *in* IBAMA, 2011b):

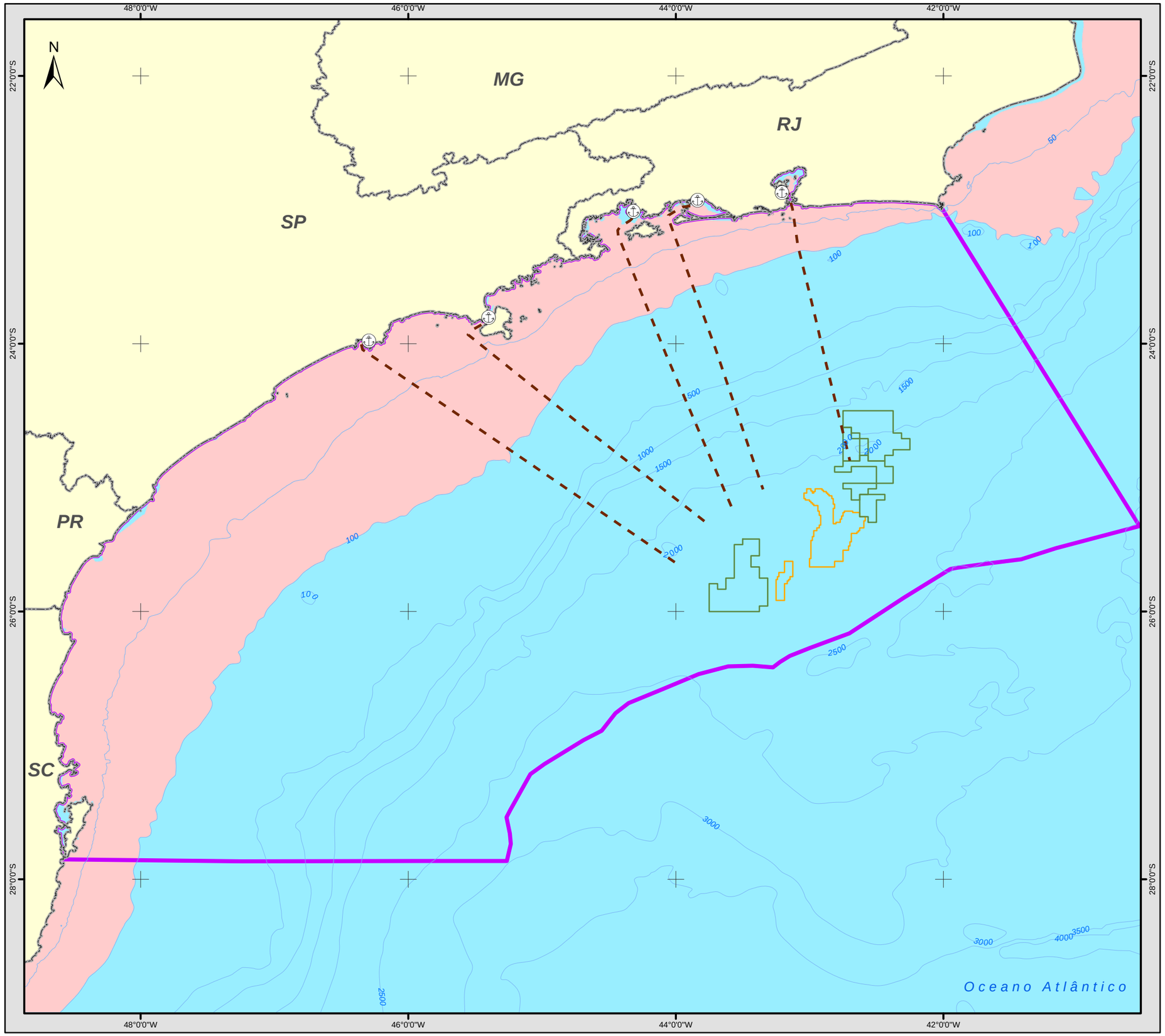
- ECOSAR IV: a biomassa estimada para a sardinha-verdadeira foi extremamente reduzida (358 t) em relação à última avaliação em 1988. Além de reduzido, o estoque encontrava-se concentrado em pequenas manchas localizadas ao Norte (99,3%) e o restante (0,7%) ao Centro e ao Sul da área prospectada.

- ECOSAR V: a estimativa de biomassa de sardinha-verdadeira foi de apenas 12.709 t, sendo que a maior parte da biomassa esteve concentrada nos setores Centro-Sul da área de ocorrência (peixe jovem), com pequenas manchas ao Norte de São Paulo e Rio de Janeiro (dominantemente peixe adulto) e entre o Paraná e Santa Catarina. No setor Sul (Paraná e Santa Catarina) e ao Norte de São Paulo foram encontrados indivíduos com comprimentos intermediários.
- ECOSAR VI: a estimativa da biomassa de sardinha-verdadeira no período foi mais elevada (27.928 t), entretanto, ainda muito baixa e concentrada, dominantemente, no setor Centro-Norte (95,2%) e Norte (3,9%). O setor central contribuiu com o restante (0,9%), já que nos setores Centro-Sul e Sul não foi encontrada presença da espécie. Nos dois setores de maior concentração da espécie (Norte e Centro-Norte) os cardumes eram compostos, majoritariamente, de indivíduos adultos e a temperatura das águas superficiais encontrava-se entre 23ºC e 24ºC. Importante destacar que era justamente nos dois setores de maior concentração de cardumes que a frota de traineira estava operando.
- ECOSAR VII: os resultados apontam para a estimativa de uma biomassa total da sardinha-verdadeira da ordem de 62.569 t, portanto, a mais elevada dos quatro últimos cruzeiros. As maiores concentrações continuaram ocorrendo nos setores Norte (52,9%) e Centro-Norte (41,5%), constatando a ocorrência homogênea nos demais setores, apesar de biomassa bem inferior. O setor Sul apresentou biomassa de apenas 5,1% do total estimado.

A presença de sardinha-verdadeira da classe de comprimento entre 200 e 220 mm dominou, com 78,4% da biomassa total. Nas áreas com maior abundância de sardinha-verdadeira, a temperatura da superfície do mar variou entre 22 ºC e 27 ºC. A comparação entre as capturas realizadas pelo barco de pesquisa com o uso de rede de arrasto de meia-água, e com a traineira com o uso de rede de cerco, foram menores no primeiro caso. Isto ocorreu, possivelmente, por serem as sardinhas maiores e terem capacidade de natação mais acentuada, reagindo ao petrecho e, assim, evitando a captura com a rede de arrasto de meia-água.

Essas biomassas estimadas extremamente baixas, nos quatro últimos ECOSARS, foram consideradas pelo SC-CGSS como de elevada preocupação. Como agravante foi ponderado que a atuação das traineiras nas áreas de maior concentração, especialmente do estoque de adultos, nos setores Norte e Centro-Norte, pode ter influenciado decisivamente na diminuição do estoque desovante e, portanto, nos níveis de recrutamento subsequentes.

A **Figura II.5.2.3.1-7** apresenta as probabilidades de ocorrência deste recurso na área de estudo.



Legenda Temática

Sardinella brasiliensis (Sardinha)

Convenções do Mapa

Rota das embarcações de apoio

Bases de Apoio

Marítimo

Blocos de Exploração - Etapa 2

Campos de Produção - Etapa 2

Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

Limite Estadual

Batimetria

Referências utilizadas:
- *Fishbase;*
- *REVIZEE (2008);*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 50 100 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DA SARDINHA *(Sardinella brasiliensis)*

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.3.1-7	1:3.200.000	0

Anchoita – Engraulis anchoita (Hubbs & Marini, 1935)

A anchoita (**Figura II.5.2.3.1-8**) pertence à família Engraulidae e habita o Atlântico Sul Ocidental, do Rio de Janeiro até a Argentina. Apresenta importante papel na transferência de energia no ecossistema de plataforma (SCHWINGEL, 1991; MUTO *et al*., 2005), realizando migrações verticais diárias. Esta espécie forma densos cardumes entre 30 e 200 m de profundidade e alimenta-se de organismos planctônicos.

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-8 – *Engraulis anchoita*.

Evidências baseadas em parâmetros biológicos (CASTELLO, 2005) sugerem a ocorrência de três subpopulações: 1) Patagônica, entre 47°S e 41°S; 2) Bonaerense, entre 41°S e 29°S, e 3) uma população ocorrendo no Sudeste brasileiro, entre 29°S e 22°S.

A subpopulação bonaerense, compartilhada entre Argentina, Uruguai e Brasil, representa a de maior abundância (HANSEN & MADIROLAS, 1996) e, segundo Madureira *et al.* (2005), o limite oceânico de distribuição em águas do Sul do Brasil parece estar relacionado à Frente Subtropical de Plataforma que divide águas frias de baixa salinidade (Água Subantártica de Plataforma), de águas quentes e de alta salinidade (Água Subtropical de Plataforma). Nos meses de maio e dezembro ocorrem condições oceanográficas favoráveis à espécie, o que resulta em maior abundância da espécie na região Sul brasileira (CASTELLO, 1997).

A anchoita é um desovante parcial, com ciclos de repouso gonadal relativamente curtos e que desova, em média, a cada quinze dias (CHRISTIANSEN & COUSSEAU, 1985 *in* CASTELLO, 2005).

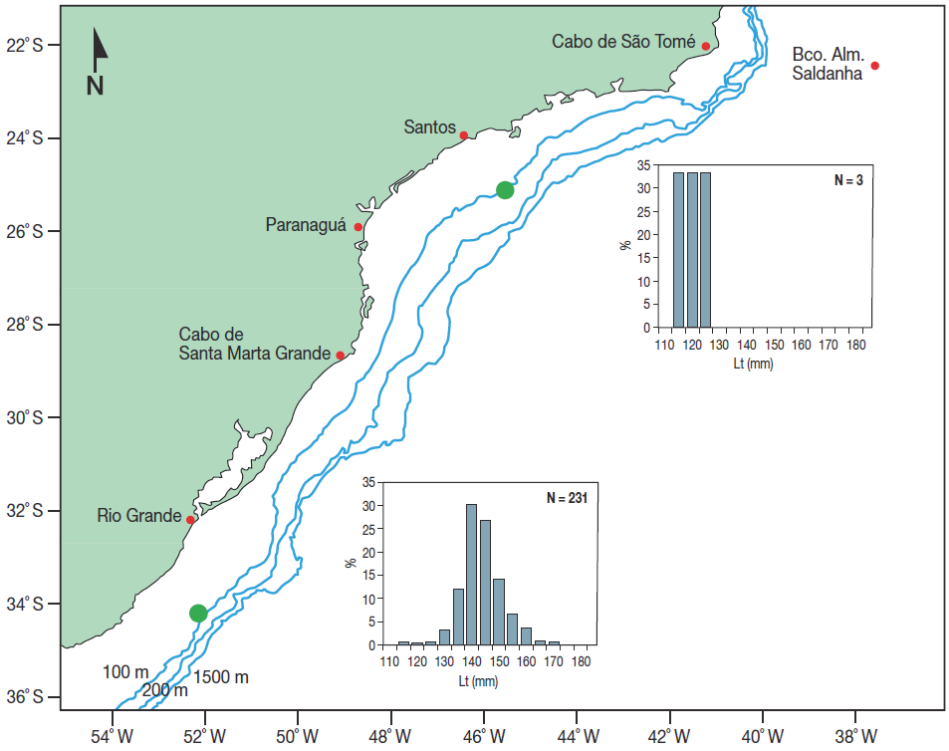
As evidências obtidas no estudo dos ovos e larvas no plâncton (WEISS *et al*., 1976; WEISS & SOUZA, 1977; PHONLOR, 1977; HUBOLD, 1982 a, b;

VASCONCELLOS & CASTELLO, 1996), assim como da distribuição temporal dos estados de maturidade sexual, indicam e confirmam que ela se reproduz durante quase todo o ano.

Inverno e primavera são as épocas de pico reprodutivo no Sul do Brasil. Na região Sudeste, Nakatani (1982), encontrou dois picos de desova, um entre o final do inverno e início da primavera, e outro, de maior intensidade, entre o final da primavera e início do verão. Na região Sudeste a anchoita parece ter uma estratégia diferente daquela observada mais ao Sul, pois as desovas ocorrem em clara associação com as águas frias da Água Central do Atlântico Sul - ACAS que penetram sobre a plataforma sub-superficialmente. Esta estratégia permitiria que a anchoita dividisse o ambiente com a sardinha, que utiliza as águas mais superficiais, ao menos durante os períodos em que ocorre sobreposição temporal (MATSUURA *et al*., 1992; KITAHARA, 1993; KATSURAGAWA, *et al*., 1993; MATSUURA & KITAHARA, 1995).

Durante o levantamento realizado pelo Programa REVIZEE (Levantamento dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil) na região Sudeste-Sul do Brasil (REVIZEE, 2007), sua ocorrência esteve limitada à plataforma continental entre 100 e 300 m de profundidade, sendo capturados 997 indivíduos no cruzeiro REVIZEE I, 54.799 no REVIZEE II e 34.631 no REVIZEE III.

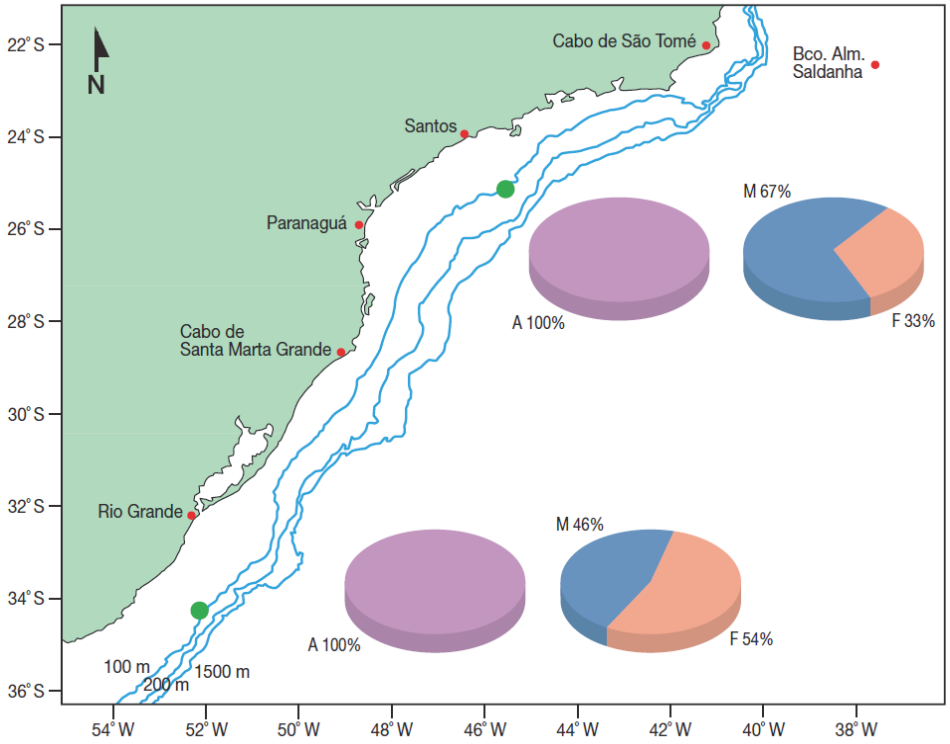
No REVIZEE I, as anchoitas capturadas mediram entre 117 e 170 mm de comprimento total e pesaram de 20,5 a 28,7 g, sendo os maiores peixes coletados na área 3, ao Sul de Rio Grande (**Figura II.5.2.3.1-9**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-9– *Engraulis anchoita: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE I. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

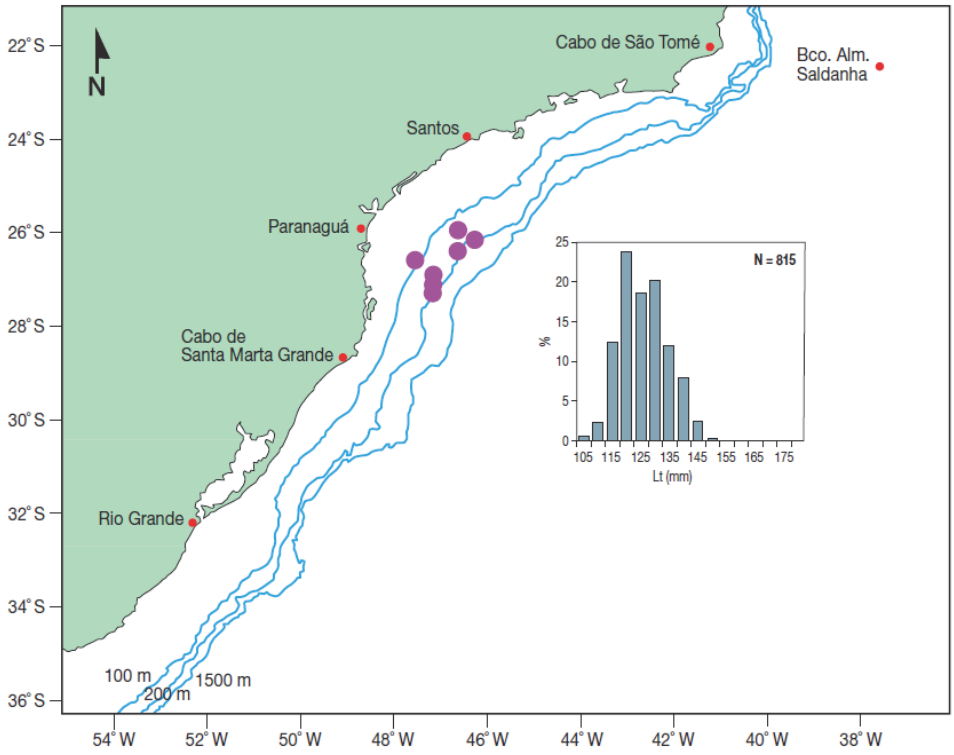
Nesse período foram capturados apenas exemplares adultos, sendo que na área 1, predominaram indivíduos machos e na área 3, fêmeas (**Figura II.5.2.3.1-10**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-10 – *Engraulis anchoita: distribuição de jovens (J), adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE I. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

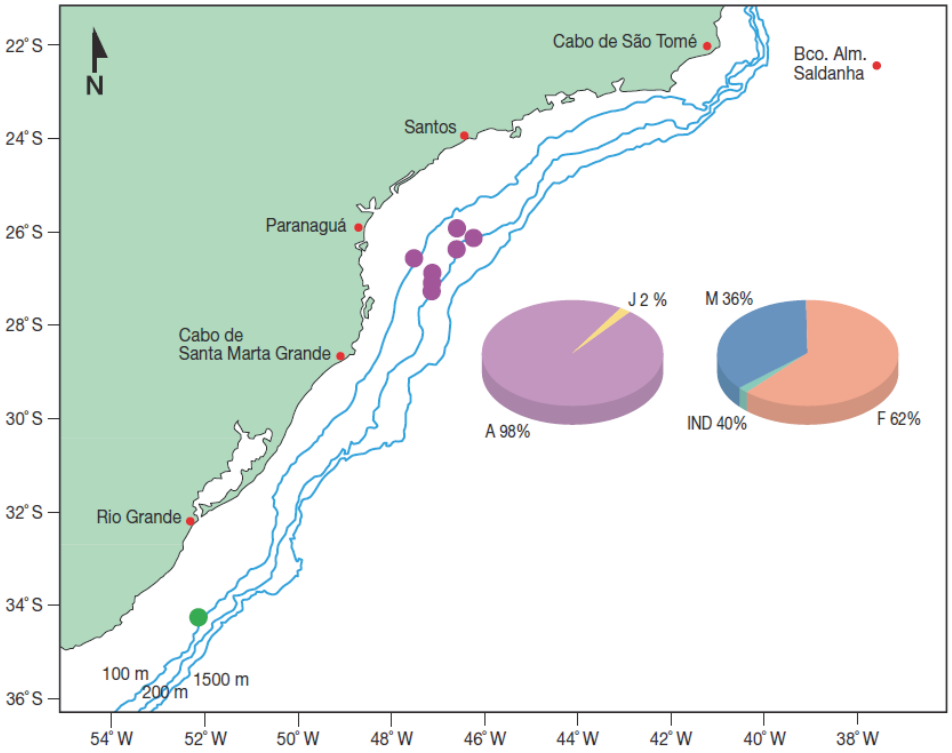
No cruzeiro REVIZEE II uma grande concentração de anchoita foi detectada na área 2, ao largo de Paranaguá/SC. Os indivíduos deste cardume apresentaram comprimento total entre 107 e 151 mm (**Figura II.5.2.3.1-11**) e peso total de 13,7 a 17,1 g.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-11 – *Engraulis anchoita: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE II. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

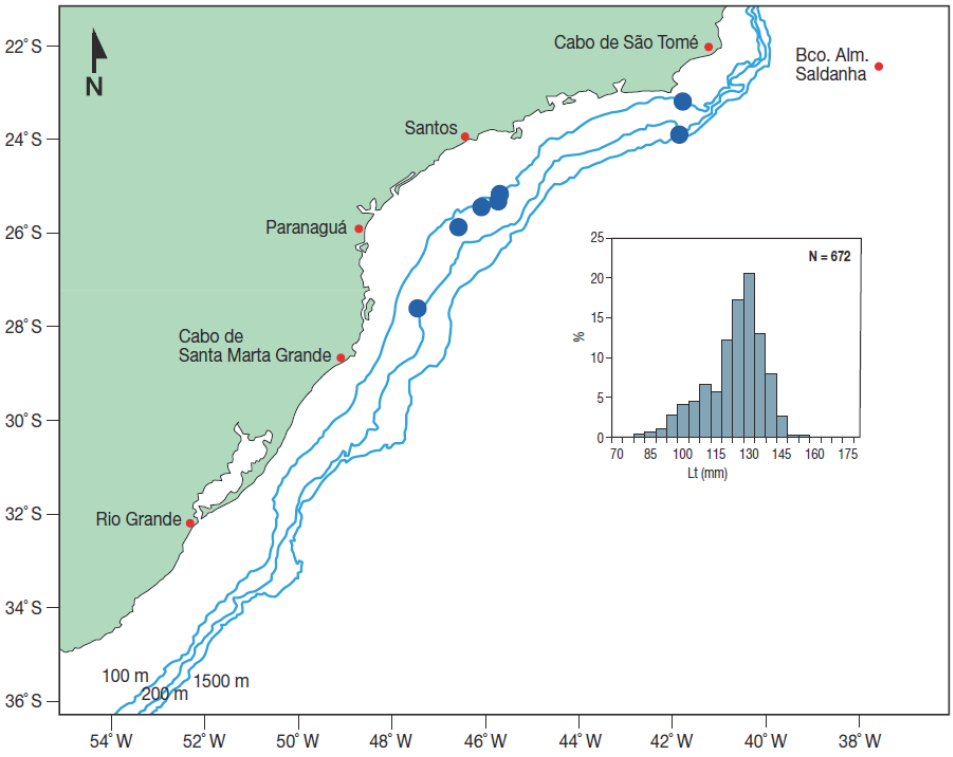
Nesse cruzeiro predominaram peixes adultos, sendo que as fêmeas foram mais numerosas (**Figura II.5.2.3.1-12**). A maioria das fêmeas mostrou-se em processo de desova (estádio C de maturação gonadal) e o estudo de Muelbert (*com. pess.*) mostrou elevada concentração de ovos nos primeiros estádios de desenvolvimento em amostras coletadas com rede Bongo nessa área.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-12 – *Engraulis anchoita: distribuição de jovens (J) e adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE II. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

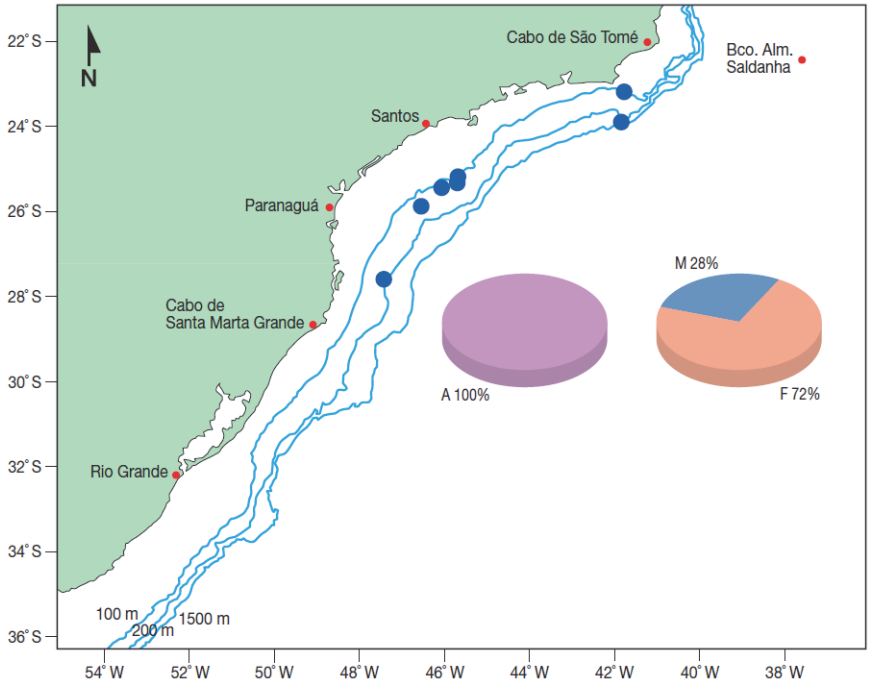
No cruzeiro REVIZEE III, as anchoitas capturadas mediram de 84 a 155 mm de comprimento total (**Figura II.5.2.3.1-13**) e pesaram de 3,2 a 24,9 g.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-13 – *Engraulis anchoita: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Os exemplares capturados na área de Cabo Frio não puderam ser analisados devido ao estado de conservação; aqueles capturados ao largo de Paranaguá eram adultos, predominando fêmeas (**Figura II.5.2.3.1-14**).



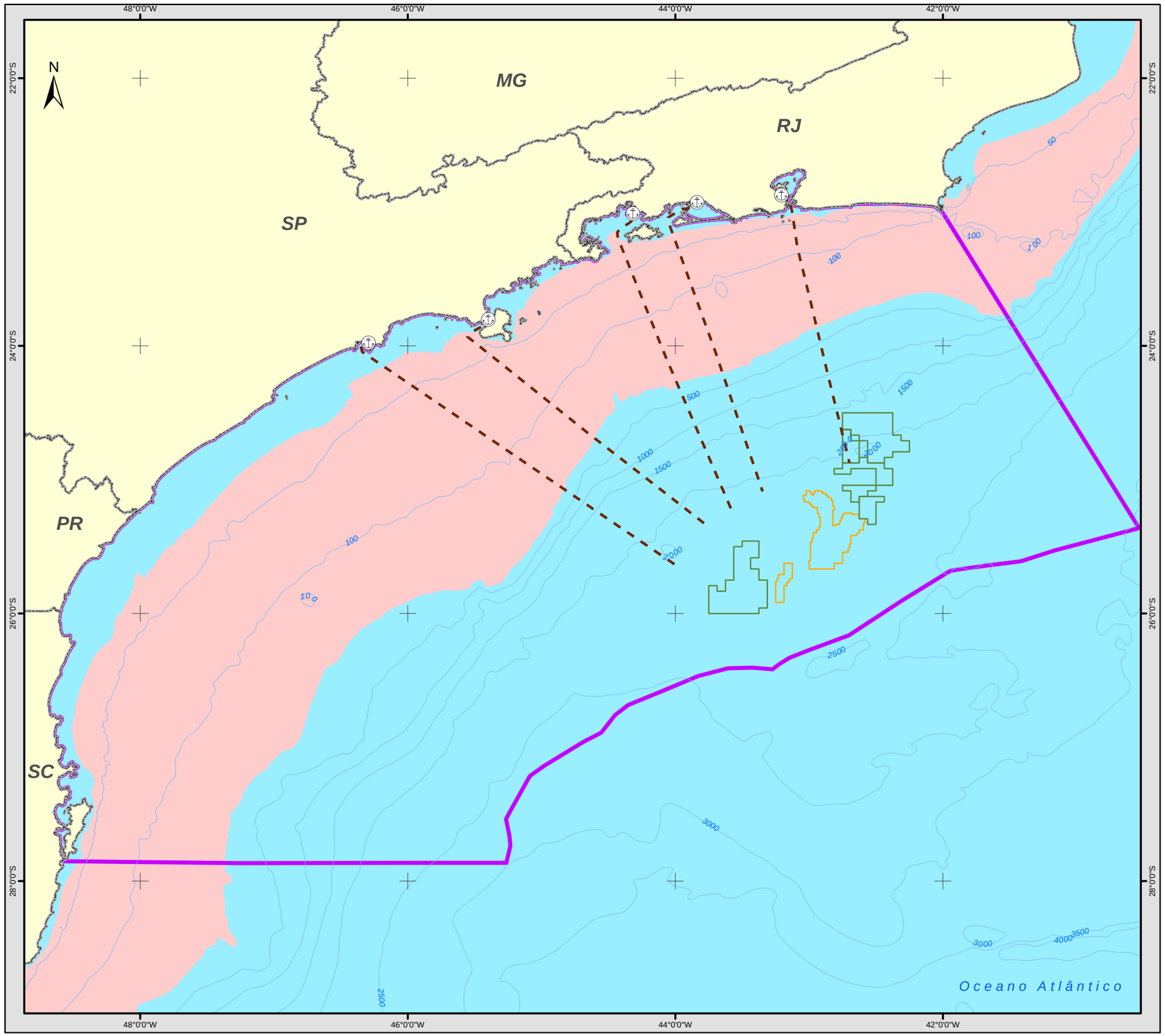
Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-14 – *Engraulis anchoita: distribuição de jovens (J) e adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Atualmente, esta espécie vem chamando a atenção de empresas de pesca brasileiras, pela elevada abundância e nível de explotação muito abaixo de seu potencial. A anchoita é atualmente a única espécie na costa brasileira com potencial significativo de aproveitamento comercial em pescarias de média escala (acima de 30 mil t/a). Somente os países do Prata pescam este estoque e há grande probabilidade de um aumento da pressão pesqueira sobre esta espécie nos próximos anos, tornando-se um recurso comercial também no Brasil, desde que solucionados os problemas de conservação a bordo e mercado.

Devido à importância da anchoita como espécie chave no ecossistema do Atlântico Sul Ocidental, e considerando os recentes colapsos da pesca de estoques de pequenos pelágicos cogenéricos em todo o planeta, há necessidade da elaboração de um plano de manejo, a ser implantado pelo Brasil, o que levaria a um raro caso de um recurso manejado desde o início de sua explotação (COOKE & MADUREIRA, 2012).

A **Figura II.5.2.3.1-15** apresenta as probabilidades de ocorrência deste recurso na área de estudo.



Legenda Temática

Engraulis Anchoita (Anchoita)

Convenções do Mapa

Rota das embarcações de apoio

Bases de Apoio

Marítimo

Blocos de Exploração - Etapa 2

Campos de Produção - Etapa 2

Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

Batimetria

Limite Estadual

Referências utilizadas:
- *Fishbase;*
- *REVIZEE (2008);*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 50 100 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DA ANCHOITA
(Engraulis anchoita)

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.3.1-15	1:3.200.000	0

Sardinha laje – Opisthonema oglinum (Leseur, 1993)

A sardinha-laje (**Figura II.5.2.3.1-16**) é encontrada em maior abundância ao longo da área compreendida entre o Cabo de São Tomé/RJ e o Cabo de Santa Marta Grande/SC. A espécie é capturada entre as isóbatas de 20 e 80 m.

Os valores médios mensais do fator de condição indicam que, entre os meses de abril e outubro, a sardinha-laje se mantém em estado de repouso reprodutivo e a partir do mês de novembro ocorre um aumento na atividade reprodutiva. O período reprodutivo se inicia no final da primavera e provavelmente se prolonga durante o verão, semelhante ao da sardinha verdadeira (REVIZEE, 2005).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-16 – *Opisthonema oglinum*.

Palombeta – Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

A palombeta *Chloroscombrus chrysurus* (**Figura II.5.2.3.1-17**) forma cardumes que habitam águas litorâneas, preferencialmente baías e regiões estuarinas, apresentando ampla distribuição geográfica. Alimenta-se de invertebrados zooplanctônicos, tais como crustáceos e moluscos, sendo considerada uma das mais abundantes espécies da família Carangidae no Brasil.

Normalmente é considerada fauna acompanhante na pesca da sardinha-verdadeira, pelas frotas de arrasto e de cerco. As graves crises enfrentadas por essas frotas, causadas pela queda do rendimento da sardinha, direcionaram as capturas à exploração de espécies acessórias, como tainha, palombeta, peixe-galo e xaréu.

Fonte: http://img.photobucket.com/albums/0903/KenTse/Savannah_ 2009/ Savannah_Montauk021.jpg.

Figura II.5.2.3.1-17 – *Chloroscombrus chrysurus*.

Pescada-olhuda – Cynoscion guatucupa (Cuvier, 1830)

Da família Scianidae, os adultos da pescada-olhuda ou maria-mole (*Cynoscion guatucupa*) ocorrem no Sul do Brasil, em águas costeiras, geralmente em profundidades inferiores a 50 m, embora alguns exemplares grandes sejam capturados até a 150 m. Os juvenis com até 8 cm são encontrados próximo à costa e os subadultos, menores de 30 cm, ocorrem em vastas áreas de plataforma do Sul.

Do total desembarcado para a região Sudeste-Sul, no período de 1986 a 2002, registrou-se 17,0% em Santa Catarina, 6,2% no Rio de Janeiro e 1,6% em São Paulo. A maior parte dos desembarques provém da pesca industrial de arrasto e da pesca industrial e semi-industrial com redes de emalhe de fundo, realizadas na plataforma entre 20 e 80 m de profundidade. Foram registrados os estágios de maturação avançada e em desova, mais elevados na primavera e no início de outono (REVIZEE, 2005) (**Figura II.5.2.3.1-18**).

Fonte: http://www.dinara.gub.uy/ web_dinara/images/stories/fichas/pescadilla.gif.

Figura II.5.2.3.1-18 – *Cynoscion guatucupa*.

Albacora branca – Thunnus alalunga (Bonnaterre, 1788)

Espécie epi e mesopelágica, de distribuição cosmopolita em águas tropicais e temperadas, sendo encontrada em águas de temperatura entre 13,5 e 25ºC, em profundidades de até 600 m. Pode atingir 140 cm de comprimento total e mais de 60 kg de peso vivo (**Figura II.5.2.3.1-19**).

Fonte: http://www.clubdelamar.org/albacora1.jpg

Figura II.5.2.3.1-19 – *Thunnus alalunga*.

Cardumes podem estar associados a objetos ou espécimes da flora aquática flutuante, como as algas do gênero *Sargassum*. Alimenta-se de outros peixes, crustáceos e lulas.

A maturidade sexual é alcançada com cerca de 90 cm e seus ovos e larvas são pelágicos (FROESE & PAULY, 1998). Concentra-se em descontinuidades térmicas, normalmente em cardumes mistos de outras espécies de atuns e afins, como bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*), albacora laje (*Thunnus albacares*) e atum-do-sul (*T. maccoyii*).

Albacora bandolim – Thunnus obesus (Lowe, 1839)

A albacora-bandolim (**Figura II.5.2.3.1-20**) ocorre mais frequentemente em águas tropicais, sendo também encontrada em águas temperadas.

Os principais fatores determinantes da distribuição horizontal e vertical da albacora-bandolim são a temperatura superficial e as termoclinas de profundidade. Gaikov & Fedoseev (1986) *apud* Fagundes *et al.* (2001), ao estudarem a temperatura como principal fator determinante da distribuição de *T.*

obesus na zona equatorial do Golfo da Guiné, observaram que as maiores capturas ocorreram a profundidades entre 150 e 210 m, com temperaturas oscilando entre 11,1 e 14,2ºC.

Fonte: http://investigacion.izt.uam.mx/ocl/Peces/Fotos/Thunnus%20obesus%20(P).jpg

Figura II.5.2.3.1-20 – *Thunnus obesus.*

De um modo geral, segundo Collette & Nauen (1983 *apud* FAGUNDES *et al.,* 2001), a temperatura da água onde a espécie tem sido capturada varia entre 13 e 29ºC, sendo que no intervalo de 17 a 22ºC observam-se as maiores capturas.

A área de desova localiza-se em águas tropicais: no Pacífico oriental, de 10ºN a 10ºS, e no Atlântico, de 15ºN a 15ºS (COLLETTE & NAUEN, 1983; ICCAT, 1995 *apud* FAGUNDES *et al*., 2001).

No Oceano Atlântico, a maior área de crescimento conhecida para essa espécie situa-se no Golfo da Guiné, onde jovens formam grandes cardumes próximo à superfície, geralmente misturando-se com outras espécies da mesma família, como a albacora-de-laje (*Thunnus albacares*) e o bonito-de-barriga listrada (*Katsuwonus pelamis*) sendo, nessa fase, alvo das capturas por artes de pesca de superfície (MIYAKE, 1990 *apud* FAGUNDES *et. al*., 2001).

Zavala-Camin (1982 *apud* FAGUNDES *et al.*, 2001), analisando o conteúdo estomacal de atuns e afins capturados no litoral Sudeste-Sul do Brasil, entre 1972 e 1980, não encontrou exemplares jovens do *T. obesus* em nenhum dos estômagos examinados. No litoral Sudeste-Sul do Brasil, a albacora-bandolim é pescada principalmente por embarcações atuneiras.

Peixe prego – Lepidocybium flavobrunneum (Smith, 1843)

Essa espécie, que pode alcançar até 2 m de comprimento e 45 kg de peso, é comumente capturada como fauna acompanhante de espinhéis atuneiros. Apresenta distribuição cosmopolita em águas tropicais e temperadas. Ocorre, geralmente, sobre o talude continental em profundidades maiores que 200 m, migrando até águas mais rasas durante a noite, para alimentação. Alimenta-se de lulas, crustáceos e uma variedade de peixes (FROESE & PAULY, 1998) (**Figura II.5.2.3.1-21**).

Fonte: GEP-Grupo de Estudos Pesqueiros/UNIVALI.

Figura II.5.2.3.1-21 – *Lepidocybium flavobrunneum.*

Agulhão branco – Tetrapturus albidus (Poey, 1860)

O agulhão branco (*Tetrapturus albidus*) é uma espécie oceânica, pelágica e migradora sendo, por essa razão, explotada por vários países. Sua pesca se caracteriza pela grande diversidade de participantes, incluindo pescarias industriais, artesanais e esportivas (**Figura II.5.2.3.1-22**).

Fonte:http://www.southfloridaoutdoornetwork.com/wpcontent/uploads/white-marlin.jpg.

Figura II.5.2.3.1-22 – *Tetrapturus albidus.*

No entanto, assim como os demais agulhões, é mais frequentemente capturado como fauna acompanhante da pesca com espinhel dirigida a atuns e espadarte, sendo sujeito a uma intensa pressão pesqueira. Como consequência, o estoque se encontra sobrexplotado, embora as avaliações apresentem incertezas decorrentes da carência de dados de pesca e informações biológicas (MAYER & ANDRADE, 2009).

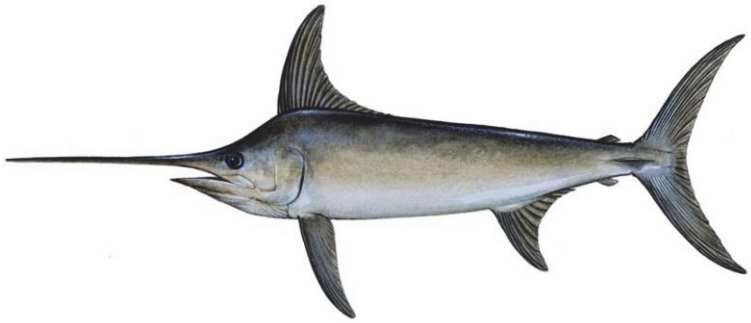
Variações espaciais e sazonais da abundância relativa parecem confirmar a realização de uma migração no sentido Norte-Sul, ao longo da costa brasileira, durante o verão. Dados indicam, também, que o agulhão branco acompanha preferencialmente a faixa de temperatura de 24 a 28°C, concentrando-se em áreas de descontinuidades topográficas ou na interface de massas d'água, o qual está provavelmente associado a fenômenos de enriquecimento (MAYER & ANDRADE, 2009).

As taxas de captura do agulhão branco apresentam um declínio contínuo ao longo de 15 ou 20 anos, até 1999-2000 passando a exibir, a partir de então, uma maior estabilidade. O comprimento de primeira maturação varia entre 139 cm e 147 cm, entre machos e fêmeas. Sazonalidade e temperatura se mostraram os fatores com maior influência sobre o desenvolvimento gonadal (MAYER & ANDRADE, 2009).

Espadarte – Xiphias gladius (Linnaeus, 1758)

É um peixe epi e mesopelágico, migrador, que habita a área oceânica a partir do talude, ainda que em algumas regiões, excepcionalmente, seja encontrado em águas mais costeiras (OVCHINNIKOV, 1971; NAKAMURA, 1985 *apud* MOURATO, 2007). Apresenta distribuição cosmopolita, vertical, desde a superfície até a 650 m de profundidade. Ocorre em águas com temperatura entre 5° e 27°C.

Entre os peixes-de-bico (espadarte e agulhões) é o que apresenta a mais ampla distribuição geográfica (NAKAMURA, 1985 *apud* MOURATO, 2007) (**Figura II.5.2.3.1-23**).



Fonte: http://www.aoa.cc/ fish/Swordfish.jpg.

Figura II.5.2.3.1-23– *Xiphias gladius.*

As fêmeas crescem mais rápido que os machos e também atingem um tamanho máximo maior. Os exemplares alcançam grande porte, havendo registros de 12 espécimes com mais de 500 kg de peso total (OVCHINNIKOV, 1971; NAKAMURA, 1985 *apud* MOURATO, 2007).

É um predador oportunista, alimentando-se principalmente de peixes, lulas e crustáceos. Realiza migração vertical diária, encontrando-se em águas mais profundas durante o dia e na superfície durante a noite (CAREY & ROBISON, 1981 *apud* MOURATO, 2007*).*

Desde 1950 a captura global de espadarte vem apresentando uma tendência crescente, atrelada a desenvolvimentos tecnológicos e ao mercado internacional (WARD *et al.,* 2000 *apud* MOURATO, 2007*),* estabilizando-se entre 30 e 40 mil t nas décadas de 1960 e 1970 e ultrapassando 100 mil t no final dos anos 1990 (FAO, 2007 *apud* MOURATO, 2007).

Cerca de 30 países participam da captura global de espadarte, utilizando vários petrechos de pesca (arpão, vara e carretilha, redes de emalhe, armadilhas e principalmente o espinhel de superfície). No entanto, mais da metade das capturas é considerada incidental na pesca de espinhel direcionada aos atuns (WARD *et al.,* 2000).

No Brasil, a captura de espadarte é realizada com o uso de espinhel pelágico durante o ano todo por atuneiros nacionais e estrangeiros arrendados (AMORIM & ARFELLI, 1984; ARFELLI & AMORIM, 1988; MENESES de LIMA *et al.,* 2000 *apud* MOURATO, 2007).

Aproximadamente 90% da produção brasileira é destinada a exportação, o que amplia a importância econômica do espadarte para a cadeia produtiva pesqueira brasileira, sendo o país um dos principais produtores da América Latina, com captura total em torno de 3000 t em 1998 e 3800 t em 2005 (WEIDNER & AROCHA, 1999 e SEAP, 2006 *apud* MOURATO, 2007).

Peixe-galo – Selene setapinnis (Mitchiell, 1815)

O peixe-galo *Selene setapinnis* (**Figura II.5.2.3.1-24**), ocorre da Nova Escócia (EUA) ao Norte da Argentina, em águas costeiras e rasas, formando cardumes na coluna d'água, próximo ao fundo.

Fonte: http://www.flickriver.com/photos/cdtimm/3594212038/.

Figura II.5.2.3.1-24 – *Selene setapinnis.*

Os indivíduos de pequeno a médio porte são muito comuns em águas rasas de estuários e baías, alimentando-se preferencialmente de peixes, podendo também se alimentar de crustáceos. Estudos sobre a sua reprodução indicaram um maior período reprodutivo em fevereiro. As médias mensais da Relação

Gonadossomática – RGS de fêmeas também indicaram que o período reprodutivo concentra-se no verão (janeiro, fevereiro e março) com pico em fevereiro, apesar de terem sido encontrados exemplares maduros de novembro a março (primavera-verão) e desovados até abril (REVIZEE, 2005).

Chicharro – Trachurus lathami (Nichols, 1920)

Segundo REVIZEE (2005), o chicharro (*Trachurus lathami)* é citado como uma das principais espécies pelágicas, ocorrendo entre 50-100 m de profundidade (**Figura II.5.2.3.1-25**). O gênero *Trachurus* tem ampla distribuição, ocorrendo em muitas áreas neríticas e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais.

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-25 – *Trachurus lathami.*

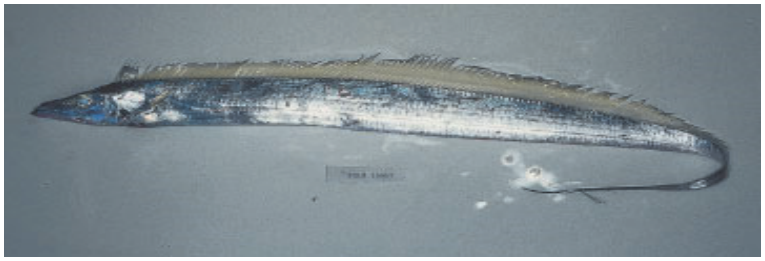
São espécies formadoras de cardumes, de hábitos demerso-pelágicos, preferindo águas com temperaturas entre 14,5° e 17°C e salinidades entre 35,5 e 35,8. Quanto à distribuição da espécie, os estudos indicam que o estoque da região Sudeste é composto por uma única população que apresenta deslocamentos sazonais.

Por outro lado, há hipóteses sobre a existência de outra população no Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. No que se refere à reprodução, fêmeas maduras são encontradas o ano todo, mas o pico da desova ocorre na primavera.

Espada – Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758)

O espada (*Trichiurus lepturus,* família Trichiuridae), é uma espécie cosmopolita, que se distribui da zona costeira até 300 m de profundidade (**Figura II.5.2.3.1-26**). É mais frequente da primavera ao outono, com maior abundância em salinidades de 33 a 35,5 e temperaturas maiores de 15°C. Águas a temperaturas inferiores a 11°C são consideradas barreiras oceanográficas para sua distribuição, relacionando-se à tolerância fisiológica da espécie.

Fêmeas maduras foram observadas ao longo de todo o ano, porém com maior intensidade reprodutiva no verão e inverno (REVIZEE, 2005).



Fonte:http://research.kahaku.go.jp/zoology/FishGuide/images/data/299a.jpg.

Figura II.5.2.3.1-26 – *Trichiurus lepturus.*

Tubarão azul – Prionace glauca (Linnaeus, 1758)

Espécie pelágica e oceânica que apresenta uma grande tolerância térmica, sendo provavelmente, entre os condríctes, a espécie de mais ampla distribuição. Presente em todos os oceanos do mundo, tanto em águas tropicais como em temperadas (HAZIM & LESSA, 2005), o tubarão azul costuma formar grupos que viajam pelos mares, percorrendo distâncias de até 1.200 km (SZPILMAN, 2000) (**Figura II.5.2.3.1-27**).

Fonte: http://www.sdnhm.org/archive/kids/sharks/shore-to-sea/blue.html

Figura II.5.2.3.1-27– *Prionace glauca.*

Pode atingir até 3,8 m de comprimento total. Os machos encontram-se sexualmente maduros com o comprimento total variando entre 1,8 e 2,8 m, enquanto que as fêmeas atingem essa maturidade entre 1,9 e 2,2 m. O tubarão-azul é uma espécie vivípara placentária, gerando de 4 a 135 filhotes por parto com comprimento total variando entre 35 e 44 cm (COMPAGNO, 1984 *apud* MOURATO, 2007). Sua dieta é constituída principalmente por cefalópodes e pequenos teleósteos (CLARKE & STEVENS, 1974; HAZIN *et al.,* 1994; VASKE & RINCON, 1998 *apud* MOURATO, 2007).

No Brasil, o tubarão-azul ocorre em toda costa, sendo capturado principalmente por embarcações que operam com espinhel de superfície para atuns e espadarte, constituindo grande parte da fauna acompanhante capturada por essa frota. Possui baixo valor comercial, sendo apenas as nadadeiras um produto valioso (ROSE, 1996; CLARKE *et al.,* 2006 *apud* MOURATO, 2007).

Sua captura quase sempre foi reportada pela frota nacional de Santos e Natal, enquanto que as frotas arrendadas comumente descartavam a espécie, não reportando parte de suas capturas ao praticarem o *finning* (descarte das carcaças) (HAZIN & LESSA, 2005 *apud* MOURATO, 2007).

No Brasil, essa prática foi legalmente banida desde a edição da Portaria IBAMA 121, de 24 de agosto de 1998, que coíbe o desembarque de nadadeiras desacompanhadas das respectivas carcaças, pela frota nacional e arrendada.

Anequim – Isurus oxyrinchus (Rafinesque, 1810)

Também chamado de tubarão mako (**Figura II.5.2.3.1-28**), é uma espécie de grande porte que se distribui em águas tropicais e mares quentes temperados de todos os oceanos no ambiente pelágico, sendo encontrados desde a superfície até profundidades de 150 m, usualmente em temperaturas acima de 16°C São altamente migratórios e possuem uma tendência a seguir movimentos de massas de água quente, principalmente no verão. Sua dieta consiste principalmente de peixes ósseos, incluindo cavalas, atuns, bonitos e espadarte, mas também se alimentam de outros tubarões, lulas e tartarugas marinhas, entre outros (COMPAGNO, 2002 *apud* SOUZA, 2003).

Fonte: http://4.bp.blogspot.com.

Figura II.5.2.3.1-28 – *Isurus oxyrinchus.*

I. oxyrinchus é uma espécie de interesse comercial. No Brasil, a pesca oceânica com espinhel pelágico é realizada desde a década de 1960, mas o efeito dessa atividade nas populações do tubarão anequim é desconhecido (ICCAT, 2008). Nas regiões Sul e Sudeste do país, o tubarão anequim é a segunda espécie de tubarão mais capturada na pesca de espinhel, superada apenas pelo tubarão azul, *Prionace glauca* (MONTEALEGRE-QUIJANO *et al*., 2007).

Essa alta frequência de captura e o alto valor comercial tornam essas espécies como uns dos principais alvos das pescarias oceânicas. Uma das espécies mais encontradas no estado do Rio de Janeiro é considerada uma das melhores para uso na alimentação humana. Além do aproveitamento comercial da carne, as barbatanas, dentes e cartilagem possuem valor agregado (SOUZA, 2013).

Raia pelágica – Pteroplatytrygon violacea (Bonaparte, 1832)

Pteroplatytrygon violacea (**Figura II.5.2.3.1-29**) é uma espécie epipelágica, encontrada em águas tropicais quentes, geralmente nos primeiros 100 m de profundidade, ocorrendo ocasionalmente até 240 m (MCEACHRAM & CARVALHO, 2002 *apud* RIBEIRO-PRADO, 2008).

Fonte:http://christian.coudre.pagespersoorange.fr/Images/violacea1.jpg

Figura II.5.2.3.1-29– *Pteroplatytrygon violacea.*

O tamanho máximo observado foi de 80 cm de largura do disco e aproximadamente 190 cm de comprimento total (SERENA, 2005 *apud* RIBEIRO-PRADO, 2008). É uma espécie vivípara aplacentária, onde o embrião se alimenta através do saco vitelínico e de trofonemata, extensões do epitélio uterino rico em nutrientes, que os embriões ingerem e absorvem. Sua dieta inclui lulas, cnidários, crustáceos e peixes pelágicos.

Quanto à coloração, apresenta na superfície dorsal a cor roxa, do azul-acinzentado ao roxo escuro; na superfície ventral a cor azul ao roxo-acinzentado brilhante (MCEACHRAM & CARVALHO, 2002; SERENA, 2005 *apud* RIBEIRO-PRADO, 2008).

Estudos envolvendo *P. violacea* são escassos, e a espécie é frequentemente capturada incidentalmente pela frota atuneira de espinhel pelágico e descartadas por não apresentarem interesse comercial, estando presente na Lista Vermelha

da IUCN na categoria "Menos Preocupante" (Least Concern) (RIBEIRO-PRADO, 2008).

Segundo Ribeiro-Prado (2008) a captura incidental da espécie pode estar afetando sua população, pois áreas de pesca coincidem com áreas de cópula e nascimento, sendo necessário estudar medidas que visem diminuir a pressão pesqueira nessas áreas, como novas técnicas de pesca. A IUCN recomenda que seu *status* de conservação deve ser monitorado, devido ao intenso esforço de pesca nas áreas que as raias ocorrem, pois pode ser alterado para "Espécie Ameaçada" caso continuem sendo pescadas e as descartadas mortas no mar.

Lula – Loligo plei (Blainville, 1823)

Da família Loliginidae, a lula *Loligo plei* ocorre desde a costa da Flórida até o Rio Grande do Sul. No Brasil, concentrações comerciais da espécie têm sido registradas entre Cabo Frio e Santa Catarina através de sua captura com cercos flutuantes, redes de espera, redes elevadiças e garatéias em áreas litorâneas e principalmente ao redor de ilhas costeiras (REVIZEE, 2005).

Capturas industriais são obtidas pelos arrastos simples/duplo e parelhas entre o Sul do Espírito Santo e o Norte do estado de Santa Catarina. Nas áreas onde a atividade de pesca de arrasto da plataforma Sul/Sudeste é realizada, a lula *Loligo plei* forma densas concentrações estacionais, consistindo em um farto e valioso componente da captura incidental, principalmente, naquelas pescarias voltadas para o camarão-rosa (PEREZ & PEZZUTO, 1998 *apud* PEREZ, 2001).

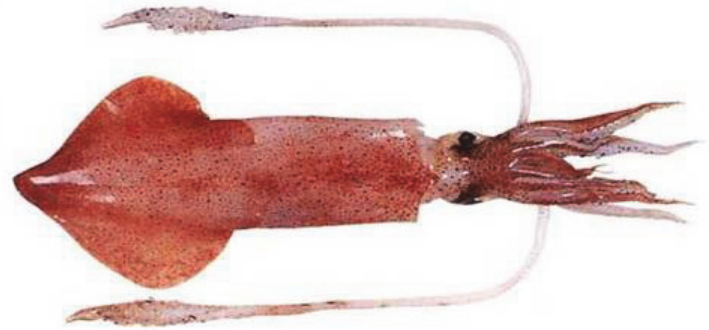
Reprodução e desova são observadas ao longo de todo ano. Cerca de 70% das capturas industriais ocorrem anualmente entre dezembro e março. Neste período, a espécie representa mais de 90% das capturas (**Figura II.5.2.3.1-30**) (REVIZEE, 2005).

Fonte: Cifonauta – Banco de Imagens de Biologia Marinha.

Figura II.5.2.3.1-30 – *Loligo plei.*

Lula – Loligo sanpaulensis (Brakoniecki, 1984)

A lula *Loligo sanpaulensis* é uma espécie nerítica de águas costeiras ao longo da costa brasileira entre os estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. É capturada entre as isóbatas de 30 e 60 m na pesca de arrasto de portas. São registrados dois picos de atividade reprodutiva no verão, e outro no inverno. A espécie é considerada um importante elo entre as cadeias tróficas bênticas e pelágicas do ecossistema marinho, sendo alimento de muitas espécies de peixes, pinguins e mamíferos (**Figura II.5.2.3.1-31**).



Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-31 – *Loligo sanpaulensis.*

- **Espécies Mesopelágicas**

Família Myctophidae

Os peixes da família Myctophidae são predominantemente oceânicos e mesopelágicos. De pequeno porte, variando, quando adultos, de 2 a 30 cm de comprimento, vivem em cardumes numerosos ao largo da plataforma continental e ocorrem em todos os oceanos do mundo (SANTOS, 2003).

A grande maioria das espécies de mictofídeos faz uma ampla migração vertical diária de várias centenas de metros. Os cardumes dirigem-se à noite para as proximidades da superfície, entre 10 e 100 m de profundidade, onde se alimentam de organismos planctônicos. Durante o dia, procuram águas mais profundas, de 300 a 1.200 m, para principalmente se protegerem contra predadores. Por se tratar de um grupo muito abundante, essa migração vertical passa a ter função importante na transferência de energia das camadas superiores produtivas dos oceanos para as inferiores mais pobres, contribuindo assim com grande quantidade de material orgânico para as regiões batipelágica e bentônica (ROBISON & BAILEY, 1981 *apud* SANTOS, 2003).

O grupo é grande, constituído de aproximadamente 235 espécies, distribuídas em 32 gêneros (NELSON, 1994). Apesar da diversidade e abundância, apenas alguns Myctophidae são explorados diretamente como fonte de proteína animal, como o *Lampanyctodes hectoris*, espécie pescada comercialmente, representando 9,4% (42.400 t) da captura pelágica anual total da pesca com rede de arrasto na África do Sul (HULLEY & PROSCH, 1987 *apud* SANTOS, 2003).

Por outro lado, muitos estudos mostram que estes peixes são importantes na dieta de uma grande variedade de cetáceos e peixes oceânicos, entre os quais, vários de elevado interesse comercial. São encontrados no estômago da grande maioria dos atuns e afins, principalmente de *Thunnus albacares*, e de *Coryphaena hypurus*, bem como no de vários peixes demersais (*Beryx splendens*, *Caelorinchus marinii*, *Malacocephalus occidentaleis*, *Helicolenus lahillei*, *Zenopsis conchifera*, *Lophius gastrophysus*, *Cynoscion guatucupa*, *Squatina* sp.), além de serem muito importantes na dieta das lulas (ZAVALA-CAMIM, 1981, MUTO *et al.*, 2005; SANTOS & HAIMOVICI, 1997 *apud* REVIZEE, 2007).

Zavala-Camin *et al*. (1991) encontraram alta frequência de *Myctophum affine* e *Myctophum obtusirostre* no estômago dos predadores noturnos *Thunnus atlanticus* e *Caranx crysos,* provindos da região do Cabo de São Tomé/RJ, sobre águas de 700 m.

Santos (2003), a partir dos dados obtidos em cinco Cruzeiros de Prospecção Pesqueira de Recursos Pelágicos, como parte do Programa REVIZEE das regiões Sul e Sudeste, entre o Cabo de São Tomé/RJ e Chuí/RS, registrou a presença de 37 espécies da família Myctophidae. Estas espécies ocorreram em 37 estações de um total de 131 realizadas nos cruzeiros.

Diaphus dumerilii foi o mictofídeo de maior frequência, tendo ocorrido em 33 das 37 estações de coleta com mictofídeos. Em oito estações, foi a única espécie de Myctophidae coletada. Esta espécie ocorreu em mais da metade das estações, junto a *Maurolicus stehmanni* (família Sternoptychidae), peixe mesopelágico muito abundante que habita o talude.

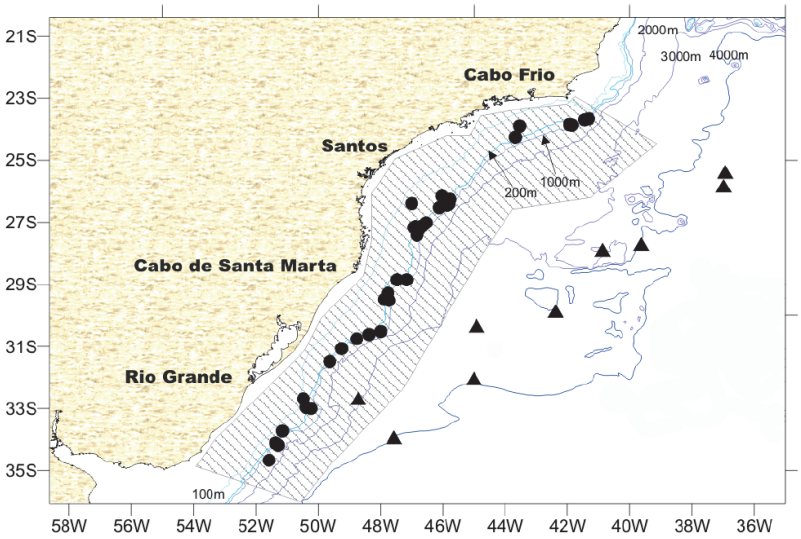
A segunda espécie mais frequente foi *Lepidophanes guentheri* que ocorreu em 17 estações. Outras espécies das mais frequentes foram: *Diaphus garmani*, coletada em 13 estações, *Myctophum affine*, em 12 estações e *Hygophum hygomii*, em 11. As seguintes espécies ocorreram em apenas uma estação: *Bolinichthys distofax*, *Diaphus metopoclampus*, *Diaphus ostenfeldi*, *Gymnoscopelus nicholsi*, *Lampanyctus lepidolychnus*, *Lampichthys procerus*, *Lobianchia dofleini*, *Nannobrachium atrum* e *Symbolophorus rufinus*.

Neste estudo, a autora pôde constatar que as estações que apresentaram maior número de espécies foram as localizadas em águas de maior produtividade: no extremo Sul do Brasil, região altamente produtiva devido ao encontro das águas tropical e antártica; e em Cabo Frio, região de ressurgência considerada rica em nutrientes.

Os Myctophidae são organismos mesopelágicos. Algumas poucas espécies da família habitam exclusivamente a plataforma externa e o talude superior. Estas são denominadas espécies pseudoceânicas obrigatórias e apresentam afinidade com a comunidade epibêntica ou com a pelágica (REID *et al*., 1991). Outras espécies de Myctophidae também ocorrem nessa região, mas não de modo exclusivo. Normalmente estendem-se muito além da plataforma continental. São

denominadas pseudoceânicas facultativas. Por fim, há aquelas que não se aproximam do talude, as oceânicas propriamente ditas.

Hulley & Lutjeharms (1989) estudaram os mictofídeos da região Sul da Corrente de Benguela em relação à ocorrência sobre o talude. Na **Figura II.5.2.3.1-32** pode-se observar a distribuição das estações de coleta ao largo do Sudeste brasileiro e no trabalho de Hulley (1981). Resultados obtidos nos dois estudos mostraram que a diversidade das espécies da família Myctophidae aumentou com a profundidade.



Fonte: SANTOS (2003).

Figura II.5.2.3.1-32 – *Mapa das estações de coleta de Myctophidae do Programa Revizee (●) e de Hulley (1981) (▲). A região hachurada é a Zona Econômica Exclusiva.*

Família Stenoptychidae

Nesta família destaca-se o peixe-lanterna *Maurolicus stehmanni*, uma espécie comum em oceanos temperados e subtropicais. No Hemisfério Sul, *M. stehmanni* tem distribuição circunglobal (ROBERTSON, 1976). Os peixes adultos têm hábito de vida mesopelágico e podem representar parte significante das espécies que habitam camadas mais profundas da coluna d'água. A espécie é considerada um potencial recurso pesqueiro alternativo em oceanos abertos, i.e. no Oceano Atlântico Sul Oriental (VILLIERS, 1983). No Oceano Atlântico Sul Ocidental, a

ocorrência de *Maurolicus stehmanni* foi investigada por Aboussouan (1969), Phonlor (1973), Weiss *et al*. (1976) e Almeida (2001) *in* Franco *et al*. (2005).

De acordo com Weiss *et al*. (1998) essa espécie tem suas áreas de desova associadas ao talude continental e regiões oceânicas em maiores profundidades da coluna d'água (entre as isóbatas de 200 – 2.000 m). Madureira *et al*. (2005) observaram que *Maurolicus stehmanni* está entre os grupos nectônicos dominantes em biomassa no pelagial, juntamente com *Engraulis anchoita*, *Trichiurus lepturus*, *Illex argentinus*, e outros peixes mesopelágicos planctívoros. Neste estudo, observaram que o peixe-lanterna *M. stehmanni* apresentou distribuição fortemente associada ao talude, no limite entre a ACAS e a Água Tropical, penetrando sobre a plataforma média e externa nos locais de menor profundidade.

A seguir serão descritos alguns aspectos biológicos das principais espécies mesopelágicas, amostradas em três cruzeiros de ampla varredura do Programa REVIZEE, abrangendo águas entre 100 e 1.800 m de profundidade, na região compreendida entre o Cabo de São Tomé e o Chuí (REVIZEE, 2007). Apesar da baixa ocorrência nos cruzeiros do REVIZEE, o gênero *Symbolophorus* spp. também será abordado.

Diaphus dumerilii (Bleeker, 1856)

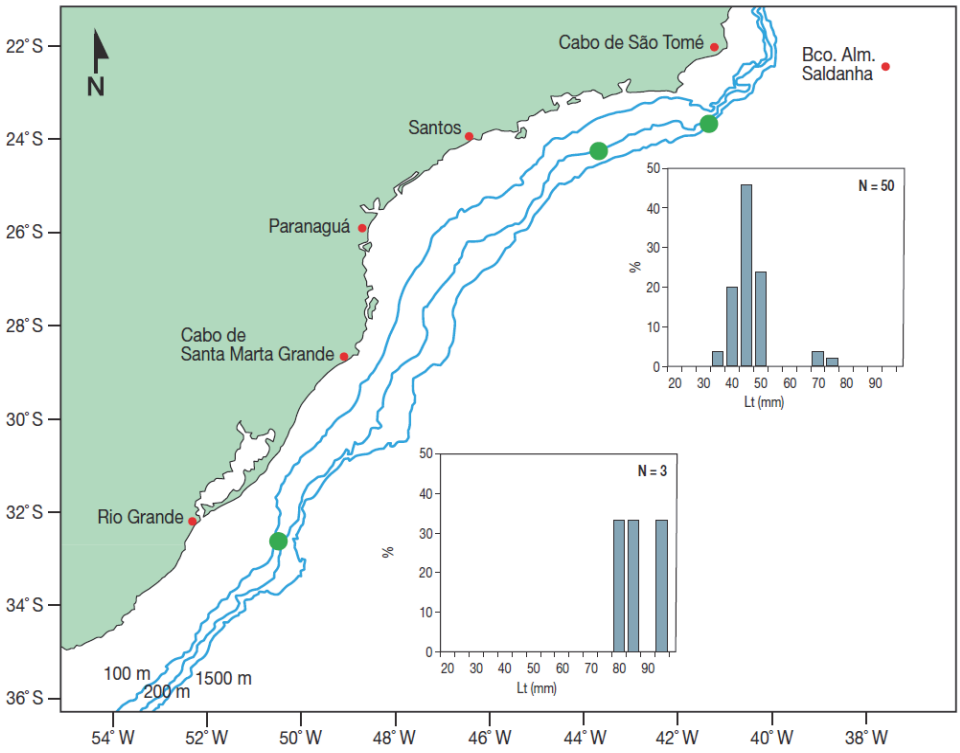
Espécie forrageira que habita os oceanos Índico e Atlântico tropical, ocorrendo em toda a costa Leste da América do Sul. Atinge cerca de 87 mm de comprimento padrão. Foi capturada ao longo de toda a área estudada, entre 200 e 900 m de profundidade (**Figura II.5.2.3.1-33**).

Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-33– *Diaphus dumerilii.*

No cruzeiro REVIZEE I foram capturados 158 indivíduos medindo entre 38 e 95 mm de comprimento total com 0,4 a 3,1 g de peso e os maiores indivíduos

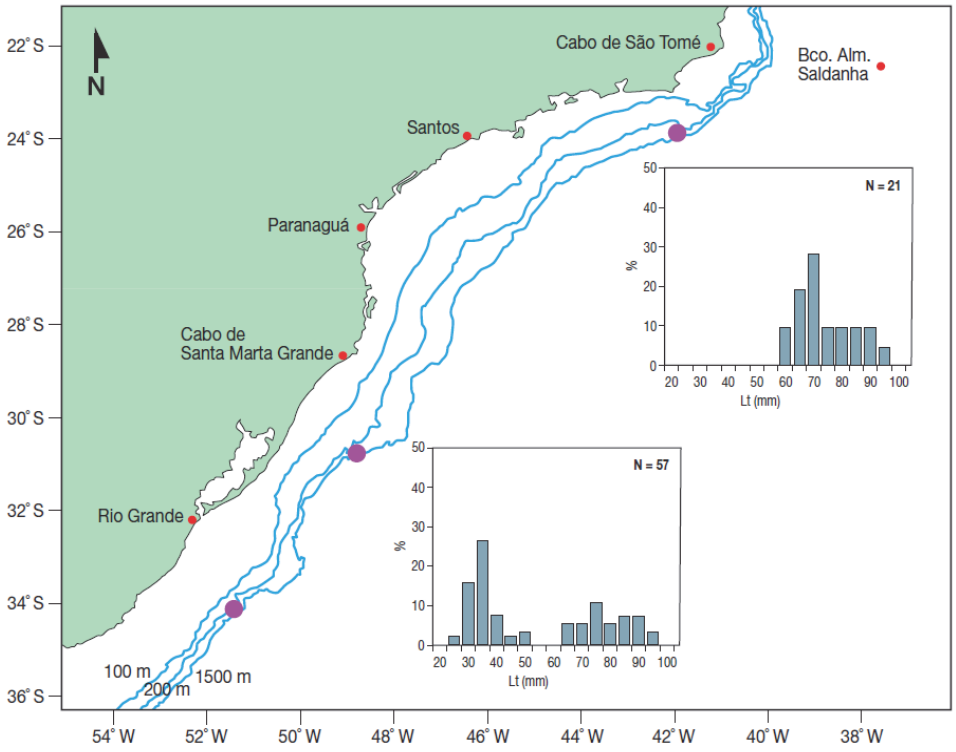
ocorreram na Região Sul (**Figura II.5.2.3.1-34**). Devido à má conservação, os indivíduos coletados não apresentaram condições para classificação quanto ao sexo e estádio de maturação gonadal.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-34 – *Diaphus dumerilii: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE I. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

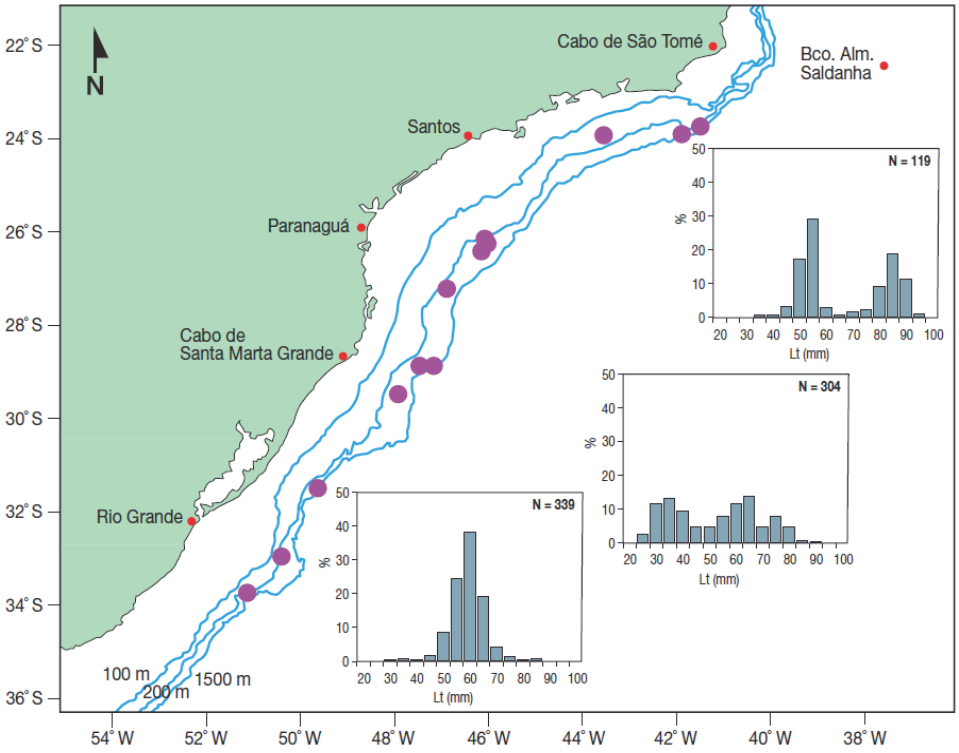
No cruzeiro REVIZEE II foram capturados 401 exemplares com comprimento total entre 28 e 95 mm e peso entre 0,18 e 6 g, estando os menores indivíduos na região oceânica do Rio Grande do Sul (**Figura II.5.2.3.1-35**). Também não foi possível classificar os indivíduos coletados quanto ao sexo e estágio de maturação gonadal.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-35 – *Diaphus dumerilii: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE II. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

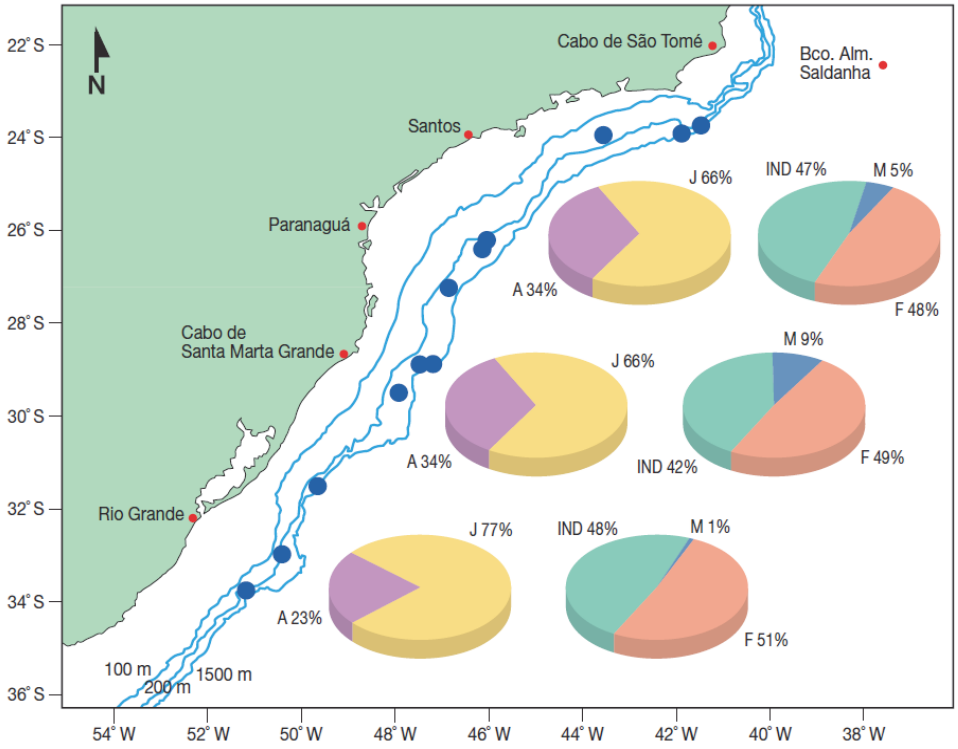
No cruzeiro REVIZEE III, foram capturados 41.075 indivíduos, cujos comprimentos totais variaram entre 25 e 95 mm e os pesos entre 0,1 e 7,2 g (**Figura II.5.2.3.1-36**). Os menores indivíduos foram capturados entre Paranaguá e Cabo de Santa Marta.



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-36 – *Diaphus dumerilii: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Nesse cruzeiro, a maioria dos exemplares capturados era jovem. Com relação aos adultos, que também estavam em toda a região, as fêmeas ocorreram em maior número (**Figura II.5.2.3.1-37**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-37 – *Diaphus dumerilii: distribuição de jovens (J), adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Maurolicus stehmanni – peixe lanterna (Parin & Kobyliansky, 1993)

O peixe-lanterna, *Maurolicus stehmanni* (**Figura II.5.2.3.1-38**) é uma espécie mesopelágica presente no Atlântico Sul Ocidental, de 22° a 40°S de latitude, onde apresenta grande biomassa (MADUREIRA *et al*., 2005).

Fonte: REVIZEE (2007).

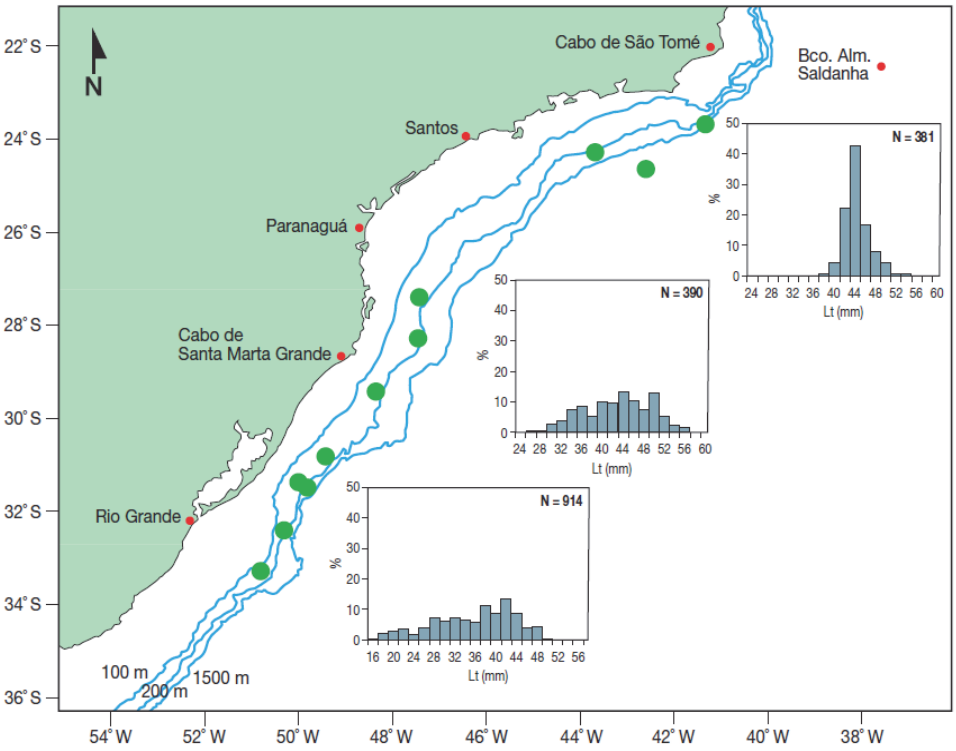
Figura II.5.2.3.1-38 – *Maurolicus stehmanni.*

Durante o dia forma cardumes muito densos próximos ao substrato, quando sobre a plataforma e a quebra de plataforma e, um pouco mais distantes do fundo, quando sobre o talude. Ao entardecer, o cardume se desloca até estratos superficiais da coluna de água, permanecendo à noite em forma de camadas estratificadas entre 50 e 200 m de profundidade (MADUREIRA *et al*., 2005).

A espécie tem importante papel no ecossistema de plataforma e talude, servindo de alimento para várias espécies pelágicas e demersais (ZAVALA-CAMIN, 1981; MUTO *et al*., 2005; NASCIMENTO, 2006). Na região, atinge a primeira maturação sexual com 32 mm de comprimento padrão (ALMEIDA, 2001) e com menos de um ano de idade (BELLUCO *et al*., 2004).

Ao longo de toda a Região Sudeste-Sul foi a principal espécie, dominando em número e em peso sobre a plataforma, quebra de plataforma e em áreas oceânicas, tendo sido coletados 46.999 indivíduos no cruzeiro REVIZEE I; 779.850 no REVIZEE II e 581.147 no REVIZEE III.

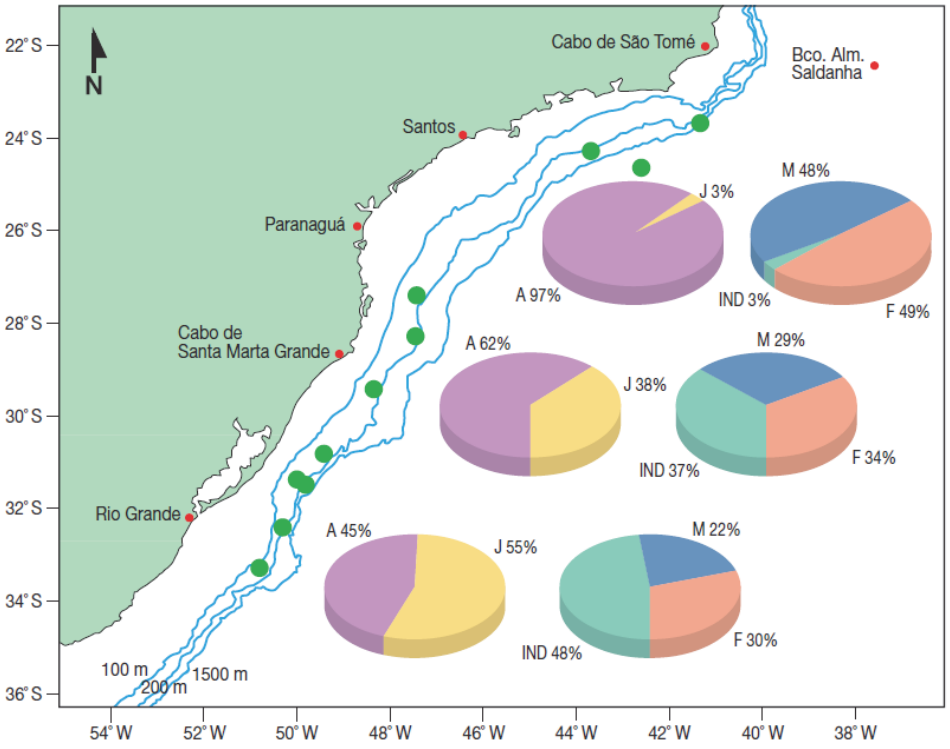
No cruzeiro REVIZEE I foram capturados exemplares medindo entre 18 e 57 mm de comprimento total e pesando de 0,05 a 1,48 g. Os menores indivíduos foram capturados ao largo da costa do Rio Grande do Sul e os maiores, ao largo de Florianópolis (**Figura II.5.2.3.1-39**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-39 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE I. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

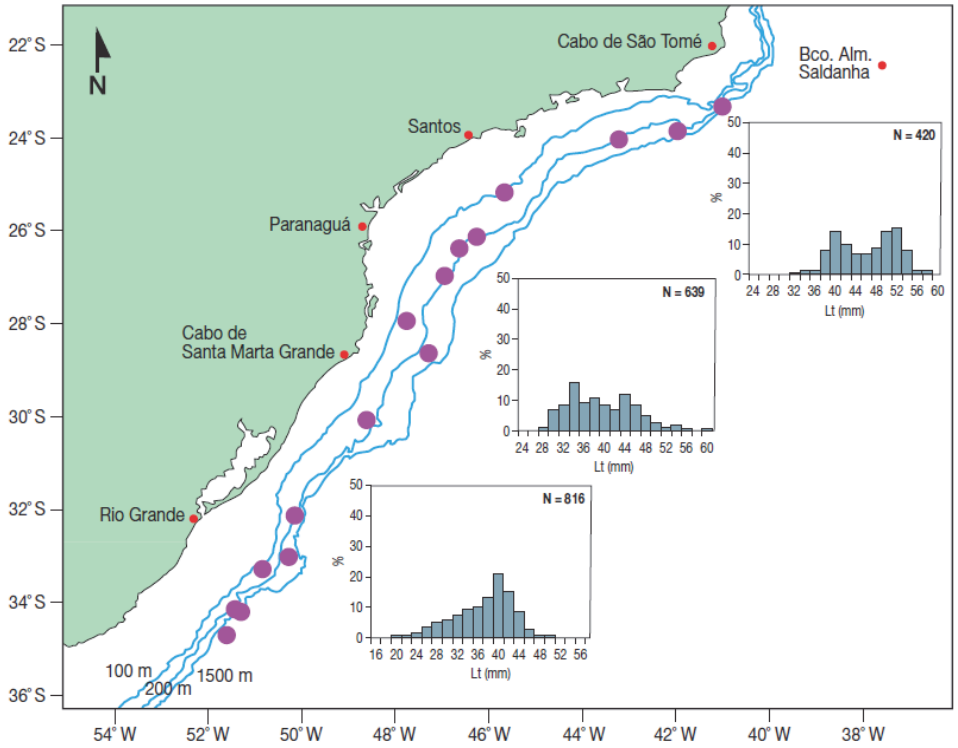
Os cardumes amostrados ao Norte de Santos eram formados principalmente por peixes adultos, tanto fêmeas como machos, enquanto, grande quantidade de jovens compunha aqueles presentes ao Sul do Cabo de Santa Marta. Nessas duas áreas houve equilavência entre as porcentagens de jovens e adultos, sem predomínio de fêmeas ou machos (**Figura II.5.2.3.1-40**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-40 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de jovens (J), adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND) na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE I. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

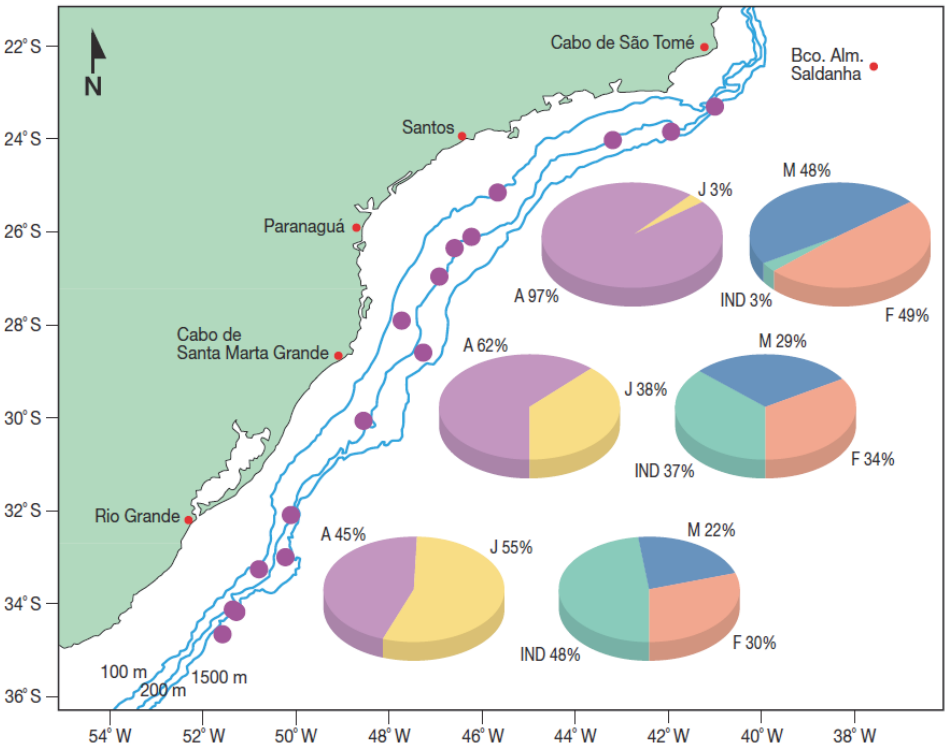
No cruzeiro REVIZEE II a introdução da panagem no saco da rede favoreceu a captura de indivíduos menores do que os do cruzeiro anterior. Os comprimentos variaram entre 16 e 60 mm e os pesos entre 0,04 e 1,85 g. Os menores exemplares foram capturados ao Sul de Rio Grande e os maiores, ao largo da Baía de Paranaguá e na região de Cabo Frio (**Figura II.5.2.3.1-41**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-41 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE II. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

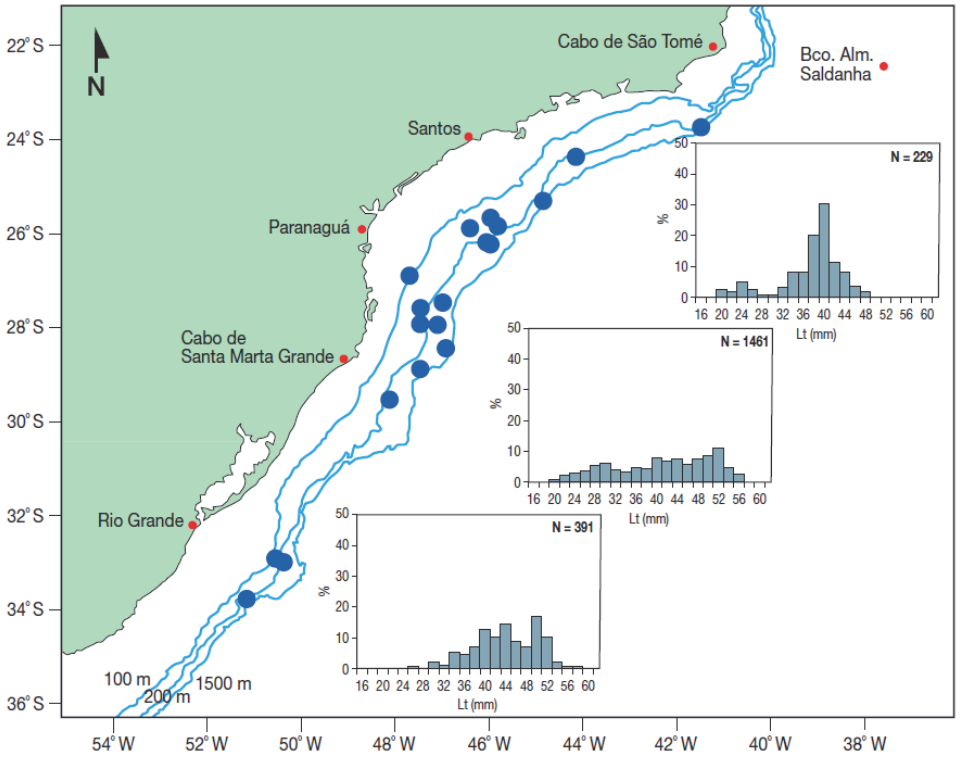
A maioria dos cardumes presentes ao Norte de Santos era composta por adultos em proporções equivalentes de machos e fêmeas. Jovens foram mais capturados nas áreas 2 e 3, nas quais a proporção entre jovens e adultos foi semelhante, bem como a de fêmeas e de machos (**FiguraII.5.2.3.1-42**).



Fonte: REVIZEE (2007).

FiguraII.5.2.3.1-42 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de jovens (J), adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE II. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

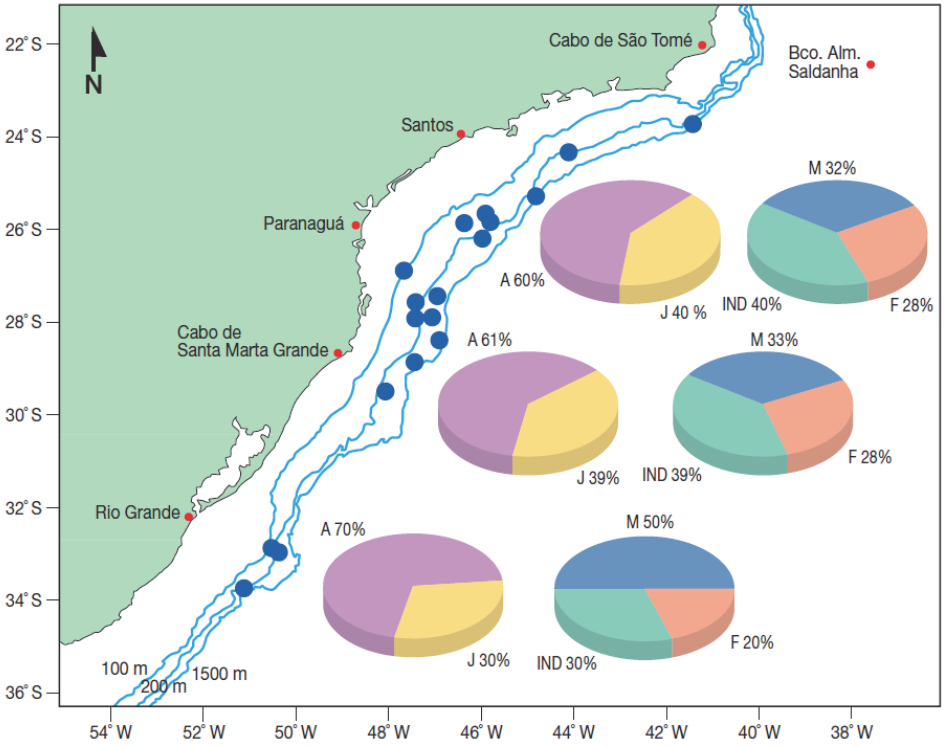
No cruzeiro REVIZEE III, o comprimento total dos exemplares capturados variou de 18 a 59 mm e seus pesos de 0,04 a 1,81 g. Os menores peixes foram capturados na área entre Ilhabela e Itajaí e os maiores, ao largo de Florianópolis (**Figura II.5.2.3.1-43**).



Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-43 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de frequência de comprimento, na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Ao longo de toda a área predominaram peixes adultos, havendo pequena dominância de machos (**Figura II.5.2.3.1-44**).

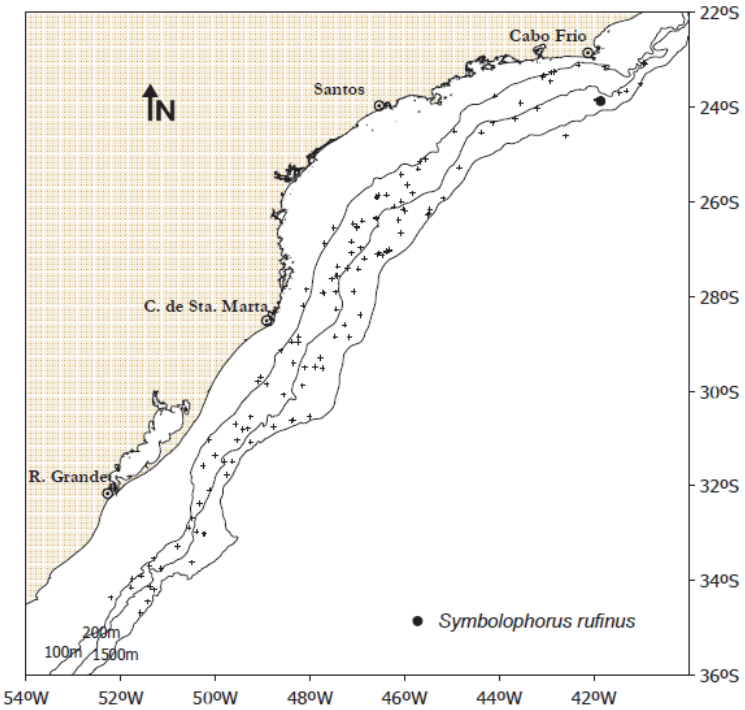


Fonte: REVIZEE (2007).

Figura II.5.2.3.1-44 – *Maurolicus stehmanni: distribuição de jovens (J), adultos (A), machos (M), fêmeas (F) e indivíduos de sexo indeterminado (IND), na Região Sudeste-Sul, no cruzeiro REVIZEE III. (●) Estações em que as espécies foram coletadas.*

Symbolophorus spp. (Tåning, 1932)

A espécie *Symbolophorus rufinus* ocorre no Atlântico e no Índico equatorial. Foi originalmente descrita no Atlântico Norte, sendo a localidade-tipo em 15°50'N, 26°32'W (HULLEY, 1981; NAFPAKTITIS & NAFPAKTITIS, 1969). No Atlântico, é considerada espécie rara, distribuindo-se desde 27°30'N na região oriental do Atlântico Norte, até 27°50'S na região ocidental e até 15°45'S na região oriental do Atlântico Sul (HULLEY, 1981). Nas coletas do Programa REVIZEE, *S. rufinus* esteve presente na latitude de 23°52'S (**Figura II.5.2.3.1-45**)



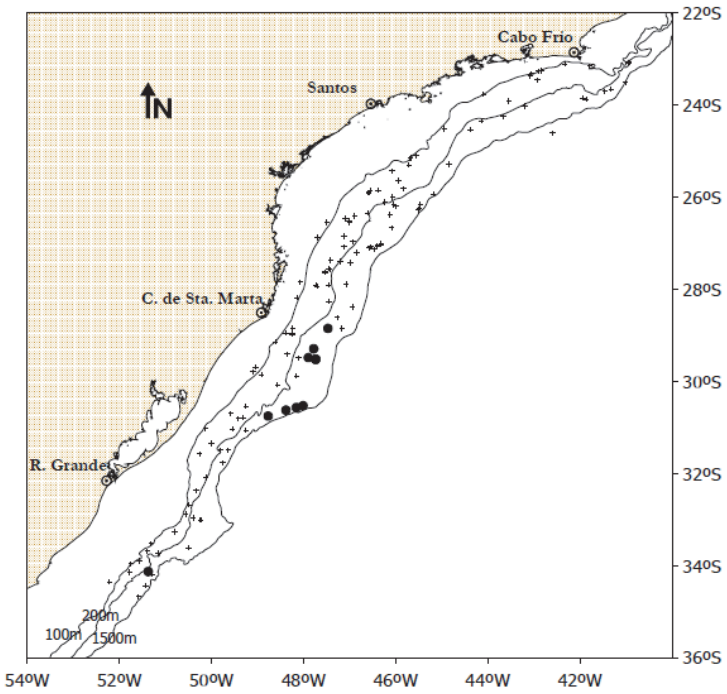
Fonte: SANTOS (2003).

Figura II.5.2.3.1-45– *Exemplares de S. rufinus coletados no Programa REVIZEE. Legenda: (+) estações de coleta (n=131) localizadas entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Arroio Chuí (RS).*

A espécie *Symbolophorus barnardi* (**Figura II.5.2.3.1-46**) ocorre no Atlântico entre 30°S e 40°S, sendo originalmente descrita em Cape Point, na África do Sul (HULLEY, 1981). Exemplares do Programa REVIZEE foram coletados entre 28°51'S e 34°07'S (**Figura II.5.2.3.1-47**), marcando seu limite Norte no Atlântico Sul ocidental.

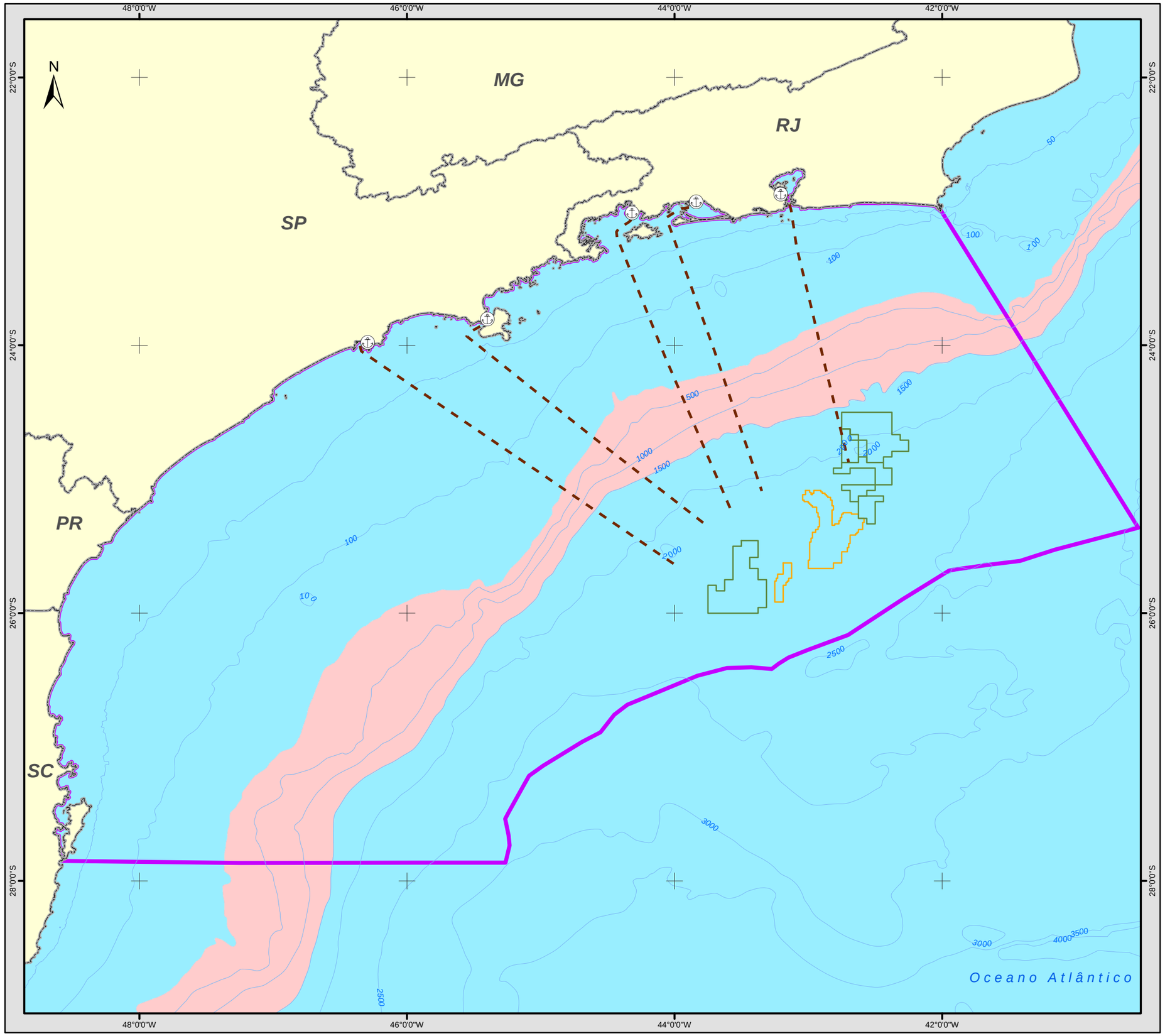
Fonte: Fish Base.

Figura II.5.2.3.1-46 – *Symbolophorus banardi.*



Fonte: SANTOS (2003).

Figura II.5.2.3.1-47 *– Exemplares de S. barnardi coletados no Programa REVIZEE. Legenda: (+) estações de coleta (n=131) localizadas entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Arroio Chuí (RS).*



Legenda Temática

Peixes Mesopelágicos
(Famílias Myctophidae e Sternoptychidae)

Convenções do Mapa

Rota das embarcações de apoio

Bases de Apoio

Marítimo

Blocos de Exploração - Etapa 2

Campos de Produção - Etapa 2

Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

Batimetria

Limite Estadual

Referências utilizadas:
- *Fishbase;*
- *REVIZEE (2008);*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 50 100 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PEIXES MESOPELÁGICOS *(Famílias myctophidae e Sternoptychidae)*

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.3.1-48	1:3.200.000	0

- **Espécies Demersais**

Peixe-sapo - *Lophius gastrophysus (Miranda-Ribeiro, 1915)*

O peixe-sapo, *Lophius gastrophysus* (**Figura II.5.2.3.1-49**) pertence à família Lophiidae, e chega a atingir 90 cm de comprimento. É um peixe bentônico que habita a plataforma continental e o talude superior do Oceano Atlântico Ocidental, ocorrendo desde a Carolina do Norte (39°N), EUA, até a Argentina (39°S), sendo encontrado entre 40 e 620 m de profundidade (FIGUEIREDO *et al*., 2002 *apud* REVIZEE, 2008).

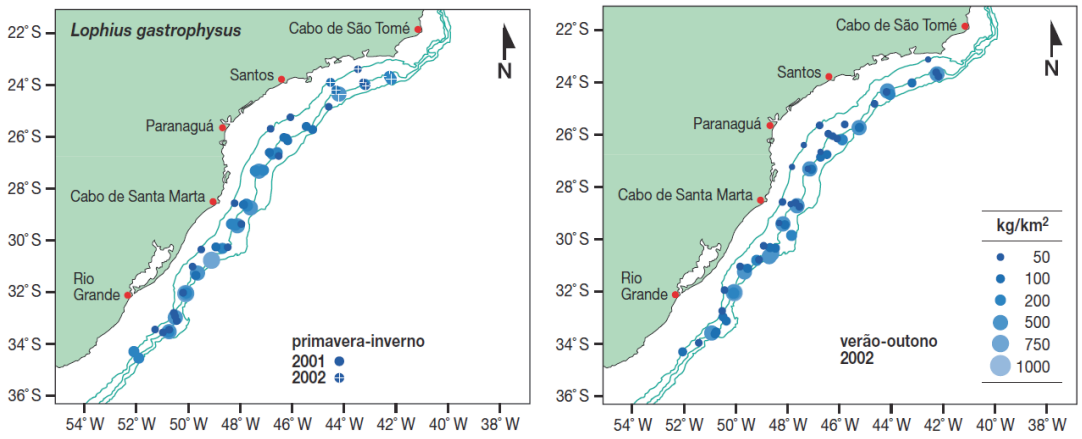
Fonte: REVIZEE, 2008.

Figura II.5.2.3.1-49 – *Lophius gastrophysus.*

Peixe de grande valor comercial era pescado pela frota de arrasteiros do Rio de Janeiro desde décadas atrás, vindo a se tornar, mais recentemente, espécie-alvo da frota de barcos de emalhe arrendados entre 1999 e 2002 (PEREZ *et al*., 2003 *apud* REVIZEE, 2008). A pesca para estes barcos foi suspensa após uma significativa queda dos rendimentos e a espécie foi considerada sobrexplotada (VALENTINI & PEZZUTO, 2006 *apud* REVIZEE, 2008) retornando-se, posteriormente, a uma pescaria de emalhe restrita aos barcos nacionais (SEAP – Instrução Normativa Conjunta n°23 de 2005).

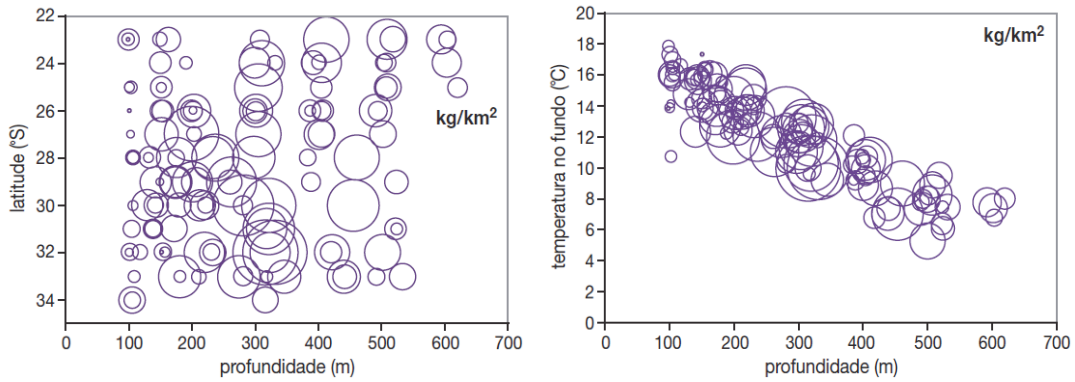
Nos cruzeiros com arrasto-de-fundo do Programa REVIZEE, o peixe-sapo foi capturado em 131 dos 224 lances (FO=58,5%). Com uma captura total de 603 exemplares pesando 1.113 kg (3,4% do total), ocupou o 4° lugar em frequência de

ocorrência, junto com *Synagrops spinosus* e o 8° em peso. Ocorreu entre 23°09'S e 34°33'S de latitude, em profundidade de 98 a 619 m e águas entre 5°C e 17,8°C (**Figura II.5.2.3.1-50** e **Figura II.5.2.3.1-51**). As maiores densidades foram registradas entre 400 e 619 m, em águas frias (6°C a 11°C).



Fonte: REVIZEE, 2008.

Figura II.5.2.3.1-50 – *Densidades em kg/km² do peixe-sapo Lophius gastrophysus, nos levantamentos de prospecção pesqueira com rede de arrasto-de-fundo do Programa REVIZEE, realizados em 2001 e 2002 entre Cabo Frio (23°S) e Chuí (34°34'S) e 100 e 600 m, com os N/Pq Atlântico Sul e Soloncy Moura.*

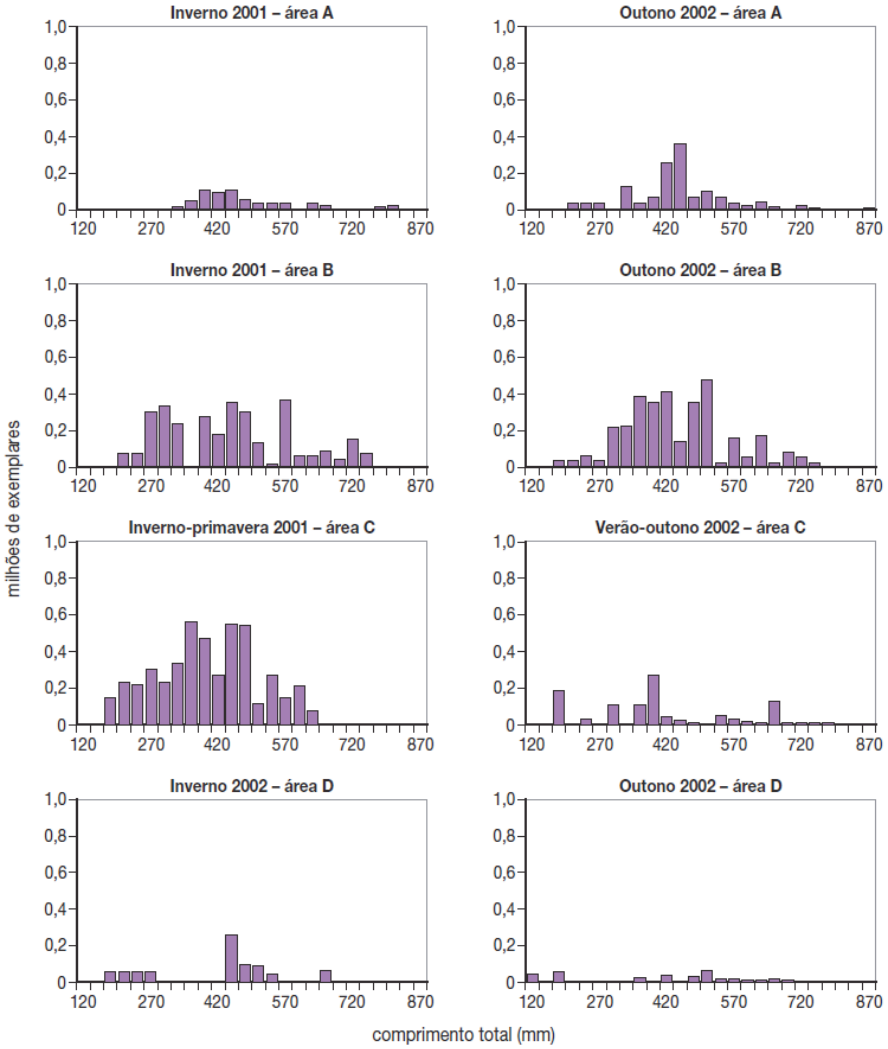


Fonte: REVIZEE, 2008.

Figura II.5.2.3.1-51 – *Densidade por lances (kg/km2) de Lophius gastrophysus em relação à latitude, temperatura e profundidade nos levantamentos de prospecção pesqueira com rede de arrasto-de-fundo do Programa REVIZEE, realizados em 2001 e 2002 entre Cabo Frio (23°S) e Chuí (34°34'S) e 100 e 600 m, com os N/Pq Atlântico Sul e Soloncy Moura.*

A biomassa total estimada nos levantamentos de inverno-primavera de 2001 e 2002 foi de 15.753 t (+/-27%), e no verão-outono, de 2002 foi de 11.006 t (+/- 23%). O número estimado de exemplares para o conjunto dos dois levantamentos de inverno-primavera foi de 9,58 milhões, e para o verão-outono de 2002, de 6,20 milhões.

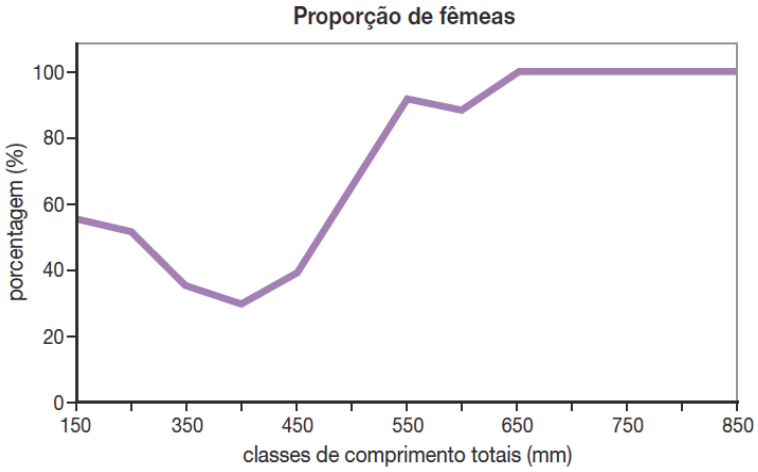
O comprimento total dos exemplares capturados variou entre 142 e 890 mm e o peso entre 40,5 e 12.500 g. Foi constatada tendência de aumento no comprimento dos exemplares em direção a zonas mais profundas e para o Sul da área do estudo (áreas A - Chuí – Conceição e B - Conceição – S. Marta Grande). Exemplares pequenos foram observados em todas as áreas e épocas com exceção do extremo Sul, no inverno (**Figura II.5.2.3.1-52**).



Fonte: REVIZEE, 2008.

Figura II.5.2.3.1-52 – *Número estimado, em milhões de exemplares, de Lophius gastrophysus por classes de comprimento total, nos levantamentos de prospecção pesqueira com rede de arrasto-de-fundo do Programa REVIZEE, realizados em 2001 e 2002 entre Cabo Frio (23°S) e Chuí (34°342'S) e 100 e 600 m, com os N/Pq Atlântico Sul e Soloncy Moura. Legenda: Área A (Chuí – Conceição), Área B (Conceição – S. Marta Grande), Área C (S. Marta Grande – Ilha Bela e Área D (Ilha Bela - Cabo Frio).*

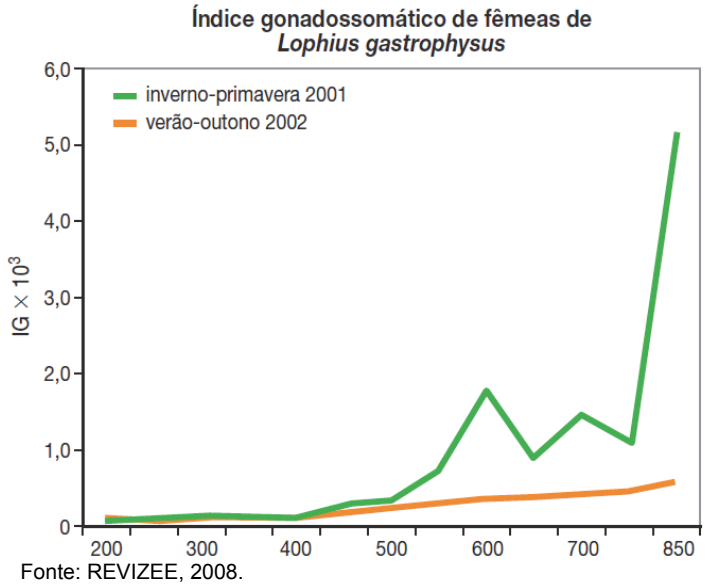
As proporções por sexo foram calculadas por classes de comprimentos para o total dos dados disponíveis, tendo-se observado equilíbrio nos 350 mm, uma proporção superior a 60% de machos dos 350 aos 500 mm e progressivo aumento na proporção de fêmeas nos comprimentos maiores, sendo que a partir de 650 mm foram diagnosticadas apenas fêmeas (**Figura II.5.2.3.1-53**).



Fonte: REVIZEE, 2008.

Figura II.5.2.3.1-53 – *Proporção de fêmeas de Lophius gastrophysus (n=342) por classes de 100 mm de intervalo nos levantamentos de prospecção pesqueira com rede de arrasto-de-fundo, realizados entre Cabo Frio (23°,RJ) e Chuí (34°34', RS), em agosto-setembro de 2001, março-abril de 2002 e junho de 2002.*

Os índices gonadossomáticos das fêmeas (IG=peso ovário/CT^3) foram mais elevados no inverno-primavera, particularmente para as classes de comprimentos totais superiores a 500 mm, indicando que a primeira maturação das fêmeas ocorre a partir deste comprimento (**Figura II.5.2.3.1-54**).



Fonte: REVIZEE, 2008.

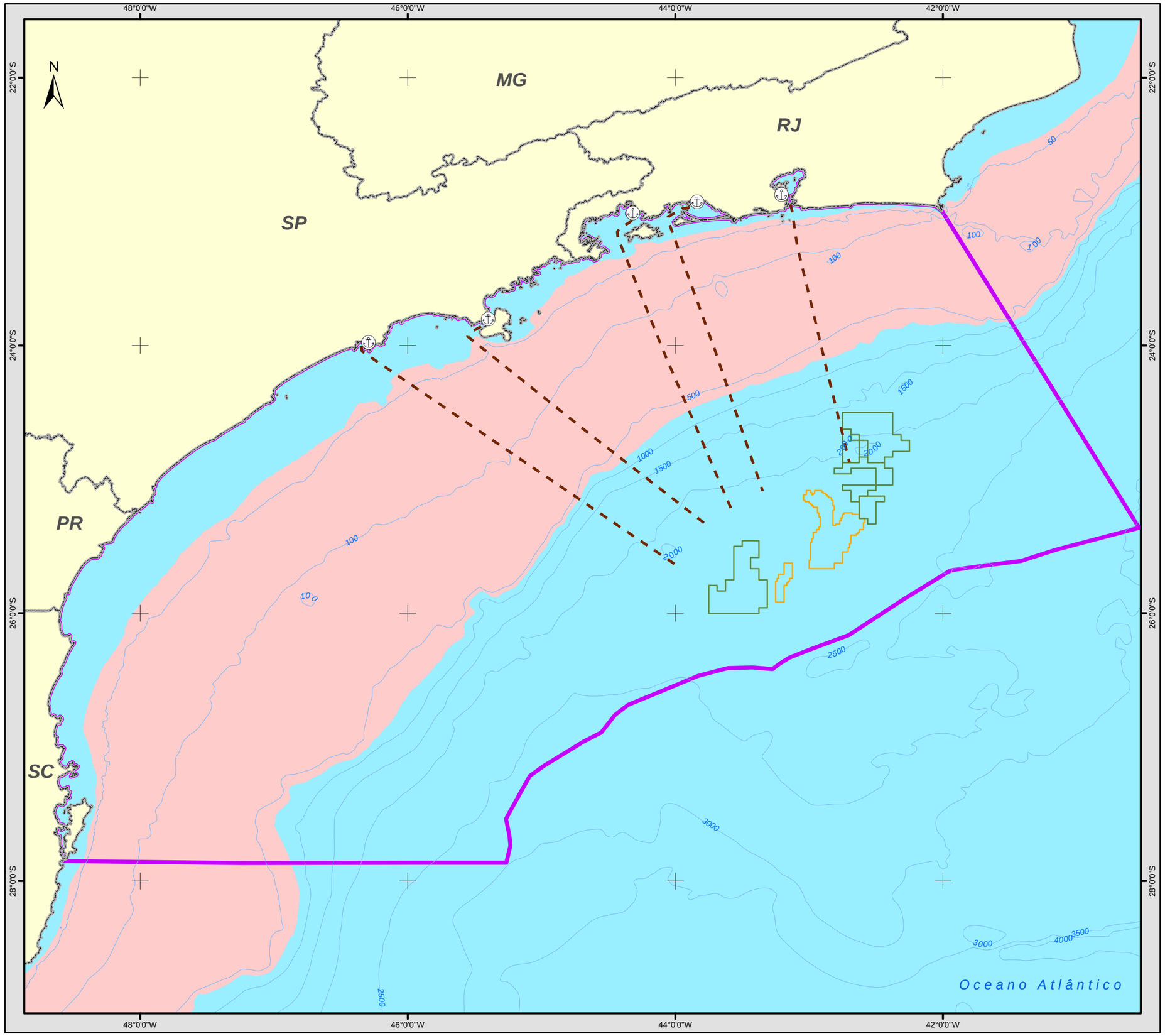
Figura II.5.2.3.1-54 – *Índice gonadossomático de fêmeas de Lophius gastrophysus (n=342) por classes de 100 mm de intervalo nos levantamentos de prospecção pesqueira com rede de arrasto-de-fundo, realizados entre Cabo Frio (23°,RJ) e Chuí (34°34', RS), em agosto-setembro de 2001, março-abril de 2002 e junho de 2002.*

Foi possível diagnosticar que a desova ocorre a partir da primavera e finaliza antes do fim do verão. É interessante ressaltar a forte elevação dos índices das fêmeas de maior porte, o que indica que a contribuição das maiores fêmeas e idosas é fundamental para manter o potencial reprodutivo do estoque.

Os resultados obtidos permitiram algumas conclusões relevantes a serem utilizadas no ordenamento da pescaria do peixe-sapo:

1. A espécie se distribui ao longo de toda a região com pouca variação na distribuição e na abundância entre épocas do ano;
2. Os exemplares menores, com baixo valor comercial, se distribuem preferencialmente na plataforma externa e na quebra do talude; os exemplares maiores se distribuem sobre o talude superior entre 200 e 400 m de profundidade;
3. As fêmeas predominam entre os exemplares maiores indicando diferenças de crescimento entre machos e fêmeas;
4. A contribuição reprodutiva das fêmeas de maior tamanho por unidade de peso é muito maior que a das fêmeas maduras de menor tamanho e idade, devendo ser ressaltada sua importância para assegurar o potencial reprodutivo do estoque.

A **Figura II.5.2.3.1-55** apresenta as probabilidades de ocorrência deste recurso na área de estudo.



Legenda Temática

Lophius Gastrophysus (Peixe-sapo)

Convenções do Mapa

Rota das embarcações de apoio

Bases de Apoio

Marítimo

Blocos de Exploração - Etapa 2

Campos de Produção - Etapa 2

Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

Batimetria

Limite Estadual

Referências utilizadas:
- *Fishbase;*
- *REVIZEE (2008);*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 50 100 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO PEIXE-SAPO *(Lophius Gastrophysus)*

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.3.1-55	1:3.200.000	0

Corvina – Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)

A corvina, *Micropogonias furnieri* (**Figura II.5.2.3.1-56**) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, característica das regiões tropical e subtropical. Ocorre desde a Península de Yucatán, ao longo das Antilhas, na costa meridional do Caribe e América do Sul até o Golfo de San Matias, na Argentina. É encontrada em toda a costa brasileira, sendo abundante nas Regiões Sudeste e Sul, onde constitui a principal espécie demersal desembarcada pela frota industrial, ocupando o 2º lugar entre os peixes costeiros de valor comercial. Nessas duas regiões a espécie compreende duas populações: uma população de estoque Sudeste (23° S e 29° S) e outra de estoque Sul (29° S-33° S) (REVIZEE, 2005).

Ocorre em águas com ampla variação de salinidade, entre 0,1 e 35, e temperatura de 11 a 31,6°C. De hábitos costeiros, é encontrada em fundos de areia e lama, principalmente em profundidades de até 50 m a 100 m, sendo esta última em menor proporção. Quando jovem, ocorre em águas estuarinas, utilizando-se desses ambientes para alimentação e crescimento; na fase adulta, ocupa a plataforma adjacente onde se reproduz. A reprodução do estoque Sudeste de *M. furnieri* ocorre sobre a plataforma próxima de áreas estuarino-lagunares. A espécie é reconhecida como desovante parcial e sua reprodução ocorre o ano todo, com pico de desova em agosto e novembro (REVIZEE, 2005).

Em épocas de entressafra (inverno) ou escassez da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), a frota sardinheira (cerco) tem direcionado suas capturas para outras espécies pelágicas e demersais, principalmente a corvina (*Micropogonias furnieri*) (REVIZEE, 2005 e 2006). A pesca da corvina pela frota de traineiras para a sardinha-verdadeira teve forte crescimento, especialmente a partir de 1999, ao mesmo tempo em que essa produção também já era acentuada pela pesca de emalhe. A produção total de corvina pela pesca industrial desembarcada em Santa Catarina entre 1994 e 1997 variou de 211 a 452 t, aumentando para 923 t em 1998 e atingindo picos de 2.000 a 3.000 t nos anos seguintes (IBAMA, 2011c).

Fonte:http://www.dinara.gub.uy/web_dinara/images/stories/fichas/corvina.gif.

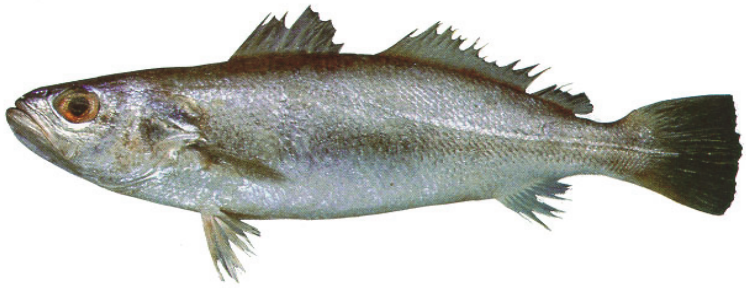
Figura II.5.2.3.1-56 – *Micropogonias furnieri.*

Goete – Cynoscion jamaicensis (Vaillant & Bocourt, 1883)

O goete *Cynoscion jamaicensis* (**Figura II.5.2.3.1-57**) é uma espécie demersal costeira, que habita fundos de areia/lama, em profundidades que podem chegar até 100 m. Distribui-se desde o Panamá e Antilhas Maiores até a Argentina, sendo mais abundante região Sudeste do Brasil, realizando deslocamentos latitudinais no final da primavera e no verão (REVIZEE, 2005).

A espécie é explotada desde a década de 60 pela frota de arrasto, principalmente pelas parelhas, que tinham como alvo principal a captura da pescada-foguete *Macrodon ancylodon* e da corvina *Micropogonias furnieri*. Em função da diminuição dos estoques tradicionais, como a sardinha, os camarões e a pescada-foguete, a frota industrial vem direcionando suas capturas às espécies acessórias dessas pescarias, dentre elas o goete (REVIZEE, 2005).

É uma das espécies mais comuns nas pescarias de arrasto industrial do sudeste do Brasil, ocupando o 6º lugar entre os peixes demersais desembarcados na região. Atualmente, em São Paulo,é a segunda espécie mais importante em volume depois da corvina, na pesca com parelhas, cujas áreas de atuação compreendem, preferencialmente, as regiões de Montão de Trigo, SP e Cabo de Santa Marta Grande, SC. O goete é capturado também, em menores proporções, pelas frotas que operam com redes de emalhe e com redes de arrasto duplo de portas, tanto aquelas dirigidas à captura do camarão-rosa quanto à do camarão-sete-barbas e, esporadicamente, na pesca de cerco e emalhe (REVIZEE, 2005).



Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-57 – *Cynoscion jamaicensis.*

Considerando o período de 1986-2000, a produção média desembarcada para a região Sudeste-Sul do Brasil foi de 2.919 t/a. É uma espécie capturada durante todo o ano, com maiores produções nos meses de novembro e dezembro, sendo os menores desembarques registrados em junho e julho, com consequente deslocamento da frota pesqueira para isóbatas de menor profundidade. A reprodução do goete ocorre durante a primavera e o verão, com picos de desova em novembro e março. De acordo com pesquisas de prospecção pesqueira realizadas na década de 70, a desova ocorria em setembro e novembro (primavera), um pouco antes ao registrado nos anos 1990 (REVIZEE, 2005).

Pescada-foguete – Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)

Macrodon ancylodon (pescada-foguete ou pescadinha real) é uma espécie demersal costeira de importante valor comercial, tanto em volume de captura, quanto em valor econômico, além de ser muito apreciada pelo mercado consumidor. Esta espécie é um recurso da região costeira do Sudeste do Brasil.

Distribui-se no Atlântico Ocidental, da Venezuela até a Argentina. No Brasil, é mais abundante na Região Sul, em latitudes maiores que 28ºS, e na Região Sudeste, entre as latitudes 23º e 28ºS (REVIZEE, 2005).

De acordo com estudos realizados pelo REVIZEE, essa espécie possui o pico de atividades reprodutivas nos meses de dezembro e abril enquanto que para a ocorrência de desova foram identificados picos nos meses de janeiro e abril (REVIZEE, 2005) (**Figura II.5.2.3.1-58**).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-58 – *Macrodon ancylodon.*

Merluza – Merluccius hubbsi (Marini, 1993)

A merluza *Merluccius hubbsi* distribui-se desde o Sul da Argentina, na Patagônia (54ºS) até o Sul do Espírito Santo (**Figura II.5.2.3.1-59**). Esta distribuição ocorre de acordo com as características oceanográficas das regiões. Concentrações são comuns na região de Cabo Frio, ao Norte do Rio de Janeiro, enquanto que em São Paulo esta espécie acompanha a penetração sazonal da ACAS sobre a plataforma continental, que se inicia na primavera e culmina no verão. É pescada entre as isóbatas de 20 e 700 m, sendo mais abundante no talude superior, a partir dos 300 m de profundidade (REVIZEE, 2005).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-59 – *Merluccius hubbsi.*

Em todo o mundo, as diferentes espécies de merluza existentes constituem importantes recursos pesqueiros. No Brasil, ocorre apenas *Merluccius hubbsi*, cujo volume de captura, até 2001, nunca havia sido tão abundante quanto outros recursos predominantes nas capturas do arrasto de fundo, como o grupo dos cianídeos. No Brasil, a crise das pescarias sobre os recursos tradicionais levou o setor pesqueiro a buscar novos alvos, entre eles a merluza. O principal fator responsável pelo aumento das capturas de merluza foi a mudança de atuação das frotas das Regiões Sudeste e Sul, que, à procura de novos recursos,

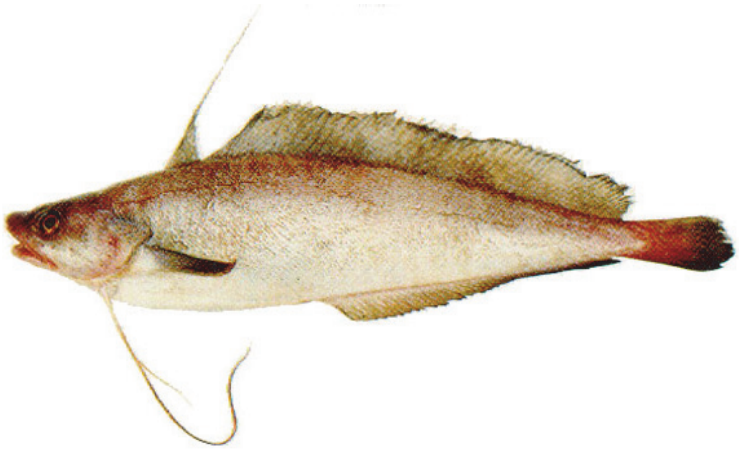
passaram a pescar em maiores profundidades, na borda da plataforma continental e no talude superior, região em que a merluza apresenta elevada densidade, como apontam dados recentes de prospecção pesqueira (REVIZEE, 2005).

Em grande parte dos estudos realizados para região Sul do Brasil para análise do período reprodutivo da merluza, existem fortes evidências de que, nessa área, a desova ocorra nos períodos de outono-inverno, associada a maior penetração da Corrente das Malvinas (REVIZEE, 2005).

Já na região Sudeste, a desova ocorre na primavera-verão, quando da penetração das águas frias da ACAS. Essas informações e os estudos de crescimento indicam a existência de diferentes populações de merluza na região Sudeste-Sul (REVIZEE, 2005).

Abrótea – Urophycis brasiliensis (Kaup, 1858)

A abrótea *Urophycis brasiliensis* (**Figura II.5.2.3.1-60**) distribui-se da Argentina (cerca de 40°S) ao Rio de Janeiro, em áreas com até 220 m de profundidade. A espécie é frequente nas capturas das frotas de arrasto de fundo (por ex., tangones, parelhas) durante todo o ano. No entanto, parece ser mais abundante nos desembarques de primavera e verão nos portos de São Paulo e Rio Grande do Sul, enquanto que as maiores capturas em Santa Catarina são obtidas no outono e no inverno. Além de adultos de interesse comercial, frequentemente são capturados juvenis, que constituem uma parcela significativa do rejeito de pesca (REVIZEE, 2005).



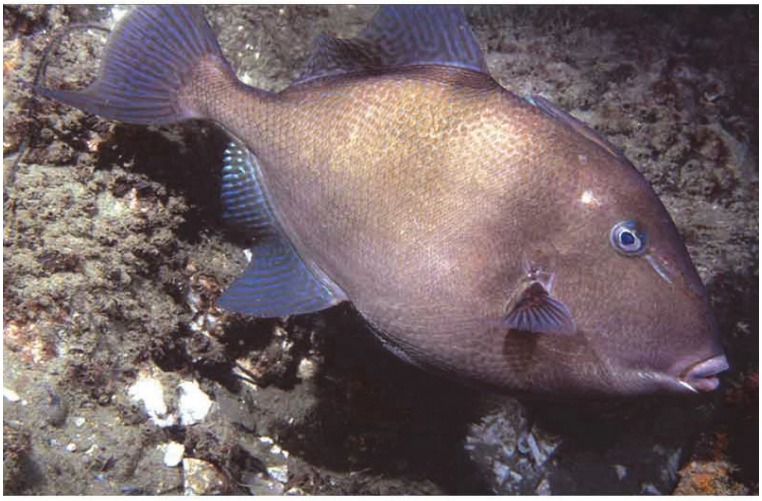
Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-60 – *U. brasiliensis.*

Existe atualmente uma grande dificuldade na avaliação da evolução das capturas de *Urophycis brasiliensis*. Além da falta de um programa de monitoramento continuado, as duas espécies de abrótea (*U. brasiliensis* e *U. mystacea*) que normalmente são capturadas pelas embarcações que exploram recursos demersais não são discriminadas nos portos de desembarque. Portanto, os desembarques mais recentes da categoria “abrótea” , não podem ser tomados como índices de capturas de *U. brasiliensis*, somente, o que vem dificultando a estimativa (REVIZEE, 2005).

Peixe-porco – Balistes capriscus (Gmelin, 1789).

O peixe-porco *Balistes capriscus* (**Figura II.5.2.3.1-61**) apresenta ampla distribuição geográfica, sendo que na costa brasileira a espécie é encontrada em maior abundância no litoral Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo bastante comum na costa do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, onde a pesca é mais intensa (REVIZEE, 2005).



Fonte: http://www.marlin.ac.uk/imgs/o_balcap.jpg.

Figura II.5.2.3.1-61 – *Balistes capriscus.*

As espécies desta família vivem associadas a recifes de corais, podendo também ser encontradas em fundos de pedra e fundos arenosos, baías e lagunas. Indivíduos juvenis são comuns na superfície, sob tufos de *Sargassum* sp. e acompanhando objetos flutuantes à deriva. Os adultos são encontrados em profundidades que variam de 6 a 100 m. Alimentam-se de equinodermos, crustáceos, gastrópodes, cefalópodes, poliquetas e peixes. A espécie se reproduz no verão, quando os cardumes estão concentrados, sendo pouco conhecidos os movimentos migratórios na costa brasileira. A explotação da espécie é relativamente recente e atualmente representa uma parte importante da biomassa de peixes demersais disponíveis na plataforma continental (REVIZEE, 2005).

Peixe batata – Lopholatilus villarii (Miranda-Ribeiro, 1945)

O peixe-batata *Lopholatilus villarii* (família Malacanthidae) é uma espécie de peixe demersal, que ocorre no Atlântico Sul Ocidental entre o Rio Grande do Norte e a Argentina (**Figura II.5.2.3.1-62**). No Brasil possui ampla distribuição no Sudeste-Sul, ocorrendo em maior concentração entre as profundidades de 200 e 400 m.

Fonte: FISHBASE (http://www.fishbase.us).

Figura II.5.2.3.1-62 – *Lopholatilus villarii.*

A análise sobre a variação de sua distribuição em diferentes épocas do ano não indicou migrações sazonais expressivas. Com ampla distribuição, suas capturas são normalmente associadas às de cherne-verdadeiro (*Epinephelus niveatus*), de namorado (*Pseudopersis numida*), de congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*), de moréias (*Gymnothorax spp*.) e de cação-bico-doce (*Heptranchias perlo*).

A espécie tem longevidade estimada de 40 anos. É uma espécie de valor econômico elevado, crescimento lento e fácil captura a baixo custo (). Indicadores de atividades reprodutivas apontam os meses de setembro a dezembro como provável período de desova em toda região compreendida entre Chuí (34ºS) e o Norte do Rio de Janeiro (22ºS) (REVIZEE, 2005).

Sarrão – Helicolenus lahillei (Norman, 1937)

A espécie *Helicolenus lahillei* (família Scorpaenidae), conhecida como sarrão, é bento-pelágica de águas profundas, que se distribui no Atlântico Norte e Sul. Vive em fundos de pedra, areia e lodo, em profundidades de 200 a 1000 m (REVIZEE, 2005).

Apresenta mudanças de *habitat* ao longo do ciclo de vida: os juvenis são de hábito demerso-bentônico, com dieta baseada principalmente em poliquetas, ctenóforos e caranguejos, enquanto que os adultos se alimentam de organismos pelágicos e demersais como tunicados, cefalópodes e eufausiáceos. Os estudos indicam que o período de desova da espécie ocorre provavelmente no outono (REVIZEE, 2005) (**Figura II.5.2.3.1-63**).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-63 – *Helicolenus lahillei.*

Cherne-poveiro – Polyprion americanus (Bloch& Schneider, 1801)

Segundo dados do REVIZEE (2005) o cherne-poveiro *Polyprion americanus* (**Figura II.5.2.3.1-64**) é um importante recurso pesqueiro demersal do talude superior da região Sul do Brasil e tem sido alvo de pescarias dirigidas em várias regiões do mundo. É um teleósteo demersal de grande porte e ampla distribuição geográfica.

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-64 – *Polyprion americanus.*

Na costa brasileira, *P. americanus* é pescado ao Sul de Cabo Frio (23°S), com maiores capturas no extremo Sul (33°-34°40'S), no verão e outono e, entre 30°S e 28°S, no inverno e primavera. Um levantamento com espinhel-de-fundo, realizado entre 22°00'S e 34°40'S e 100 e 500 m de profundidade, confirmou que as maiores abundâncias ocorrem no extremo Sul. Quanto à desova, ocorre entre os meses de julho a outubro, sobre o talude continental (REVIZEE, 2005).

Cabrinha – Prionotus punctatus (Bloch, 1793)

A espécie ocorre da América Central até a Argentina e é capturada desde a zona costeira até profundidades de 190 m. A cabrinha (**Figura II.5.2.3.1-65**) pode ser encontrada em fundos de areia, em poças entre marés e perto de águas estuarinas. A espécie é bastante frequente nas capturas das frotas de arrasto de fundo e constitui normalmente uma parcela significativa do rejeito. Provavelmente há uma época principal de desova nas imediações do verão, nos meses de janeiro e fevereiro (REVIZEE, 2005).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-65 – *Prionotus punctatus.*

Linguado-branco – Paralichthys patagonicus (Jordan,1889)

No Brasil, o linguado-branco (**Figura II.5.2.3.1-66**) é encontrado em maior abundância entre 30°S e 34°S, em profundidades de 20 a 80 m. Considerado desovante múltiplo, o pico na proporção de fêmeas em maturação ou em desova ocorre entre outubro e dezembro, sendo maior em outubro. Isso indica que a desova dessa espécie, no Sul do Brasil, ocorre principalmente no final da primavera e se estende até o final do verão (REVIZEE, 2005).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-66 – *Paralichthys patagonicus.*

Polvo – Octopus cf. vulgaris (Cuvier,1797)

O polvo-comum (*Octopus* cf. *vulgaris*) (**Figura II.5.2.3.1-67**) é primordialmente capturado através da pesca de arrasto de portas ao longo das regiões Sudeste e Sul, embora mais intensamente entre Cabo Frio/RJ e a Ilha de São Francisco do Sul/SC, sobretudo entre 30 e 150 m. Seu interesse pesqueiro vem sendo ampliado desde o início da década de 90, sendo que os estados do Rio de Janeiro e São Paulo concentram mais de 80% de toda a produção pesqueira de polvo, na qual *Octopus* cf. *vulgaris* é a espécie mais frequente, com a desova ocorrendo o ano todo (REVIZEE, 2005).

Fonte: REVIZEE (2005).

Figura II.5.2.3.1-67 – *Octopus cf. vulgaris.*

As pescarias do polvo-comum têm apresentado oscilações, com rendimentos variando desde menos de 50 t (em 1983) até cerca de 800 t em 2000. A avaliação do estoque mostrou estimativas de biomassa populacional bastante variáveis, embora, de modo geral, estivessem sempre acima de 70% da biomassa capturada. A tendência observada sugere que este recurso se encontre sub-explotado, sendo recomendado como manejo precautório a imposição de um tamanho mínimo de captura (110 mm DML - comprimento dorsal do manto). De acordo com esta avaliação, recomenda-se que no futuro os dados ambientais sejam incorporados nas avaliações, permitindo analisar seus efeitos sobre o recurso (REVIZEE, 2005).

O **Quadro II.5.2.3.1-3** apresenta um resumo das informações apresentadas para cada espécie, como distribuição geográfica, profundidade de captura e, quando disponível na literatura consultada, seus períodos reprodutivos.

Quadro II.5.2.3.1-3 *– Características das principais espécies de provável ocorrência na área de estudo – Bacia de Santos.*

Hábito	Espécies	Nome Popular	Distribuição	Captura	Período Reprodutivo
Pelágico	*Sardinella brasiliensis*	Sardinha verdadeira	Entre RJ (Cabo de São Tomé, 22°S) e SC, (ao Sul do Cabo de Santa Marta Grande, 28°S)	30 e 100 m	Todo o ano (pico entre primavera e verão)
	Engraulis anchoita	Anchoita	Atlântico Sul Ocidental, do Rio de Janeiro até a Argentina	30 e 200 m	Todo o ano. Sul: pico inverno e primavera Sudeste: dois picos (final inverno e início primavera; final primavera e início verão)
	Opisthonema oglinum	Sardinha laje	Área compreendida entre o Cabo de São Tomé/RJ e o Cabo de Santa Marta Grande/SC	20 e 80 m	Entre final da primavera e durante o verão *Estado de repouso reprodutivo: abril a outubro
	Chloroscombrus chrysurus	Palombeta	Ampla distribuição geográfica	Águas litorâneas, preferencial em baías e regiões estuarinas	Definição da correta época de desova: outono e primavera ou primavera, com pico no verão (CERGOLE *et al.*, 2005).

Hábito	Espécies	Nome Popular	Distribuição	Captura	Período Reprodutivo
Pelágico	*Cynoscion guatucupa*	Pescada-olhuda	Sul do Brasil, em águas costeiras	Inferiores a 50 m; alguns exemplares maiores até 150 m	Primavera e no início de outono
	Thunnus alalunga	Albacora branca	Cosmopolita em águas tropicais e temperadas	até 600 m	Sem informação desova
	Thunnus obesus	Albacora bandolim	Águas tropicais e também em águas temperadas.	150 e 210 m	Sem informação desova
	Lepidocybium flavobrunneum	Peixe prego	Cosmopolita em águas tropicais e temperada	Talude continental (maiores que 200 m)	Sem informação desova
	Tetrapturus albidus	Agulhão branco	Áreas discontínuas ou na interface de massas d'água (faixa preferencial - 24 a 28°C)	Migração no sentido Norte-Sul, ao longo da costa brasileira, durante o verão.	Sem informação desova. Espécie migratória.
	Xiphias gladius	Espadarte	Área oceânica a partir do talude; excepcionalmente em águas mais costeiras	da superfície até 650 m	Sem informação desova. Espécie migratória.
	Selene setapinnis	Peixe-galo	Da Nova Escócia (EUA) ao Norte da Argentina, em águas costeiras e rasas	Coluna d'água, próximo ao fundo em estuários e baías	Verão (pico em fevereiro) *exemplares maduros de novembro a março (primavera-verão) e desovados até abril
	Trachurus lathami	Chicharro	Ampla distribuição, áreas neríticas e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais.	50-100 m	Todo o ano (pico na primavera)
	Trichiurus lepturus	Espada	Cosmopolita, na zona costeira	até 300 m	Todo o ano (pico verão e inverno)
	Prionace glauca	Tubarão azul	Cosmopolita, águas tropicais e temperadas	Toda a costa (oceânica)	Sem informação desova
	Isurus oxyrinchus	Anequim	Cosmopolita, águas tropicais e temperadas	Oceânica, superficial, podendo ser encontrada, até 700 m oceânica, podendo ser encontrada em regiões costeiras.	Sem informação desova
	Pteroplatytrygon violacea	Raia pelágica	espécie epipelágica, encontrada em águas tropicais quentes, geralmente nos primeiros 100 m de profundidade, ocorrendo ocasionalmente até 240 m		Sem informação desova

Hábito	Espécies	Nome Popular	Distribuição	Captura	Período Reprodutivo
Pelágico	*Loligo plei*	Lula	Desde a costa da Flórida até o RS	Entre Cabo Frio e SC (70% de dezembro a março) em áreas litorâneas e principalmente ao redor de ilhas costeiras	Desova ocorre o ano todo
	Loligo sanpaulensis	Lula	Nerítica de águas costeiras ao longo da costa brasileira entre os estados do RJ e RS	30 e 60 m (arrasto de portas)	Dois picos (verão e inverno)
Mesopelágico	*Família Myctophidae*	Peixe-lanterna	Cosmopolita, na plataforma continental. Noite: entre 10 e 100 m Dia: 300 a 1.200 m	-	Sem informação desova
	Família Stenoptychidae Maurolicus stehmanni	Peixes-lanterna	Oceanos temperados e subtropicais Atlântico Sul Ocidental, de 22° a 40°S	Considerada um potencial recurso pesqueiro alternativo em oceanos abertos	Áreas de desova associadas ao talude continental e regiões oceânicas mais profundas (200 a 2.000 m)
Demersal	*Lophius gastrophysus*	Peixe-sapo	Oceano Atlântico Ocidental (desde a Carolina do Norte - 39°N, EUA, até a Argentina - 39°S)	40 e 620 m Menores: plataforma externa e quebra do talude Maiores: talude superior entre 200 e 400 m	A partir da primavera e finaliza antes do fim do verão
	Micropogonias furnieri	Corvina	Costeira. Estuário (juvenis) Plataforma adjacente onde se reproduz (Adultos)	50 m a 100 m	Todo o ano (pico de em agosto e novembro)
	Cynoscion jamaicensis	Goete	Costeira, em fundo de areia/lama até 100 m	Todo o ano. Maiores capturas em novembro e dezembro e menores em junho e julho	Durante a primavera e o verão (picos em novembro e março)
	Macrodon ancylodon	Pescada-foguete ou pescadinha real	Atlântico Ocidental, da Venezuela até a Argentina. No Brasil, é mais abundante no Sul, em latitudes maiores que 28ºS, e no Sudeste, entre as latitudes 23º e 28ºS	Costeira	Desova (picos de janeiro a abril) * Atividade reprodutivas (pico de dezembro e abril)
	Helicolenus lahillei	Sarrão	Atlântico Norte e Sul	200 a 1000 m (águas profundas)	Indicativo que o período de desova da espécie ocorre provavelmente no outono

Hábito	Espécies	Nome Popular	Distribuição	Captura	Período Reprodutivo
Demersal	*Lopholatilus villarii*	Peixe batata	Entre o RN e a Argentina. Ampla distribuição no Sudeste-Sul Brasil	200 a 400 m (maior concentração de indivíduos)	Provavelmente de setembro a dezembro (entre Chuí - 34ºS e o Norte do RJ - 22ºS)
	Merluccius hubbsi	Merluza	Desde o Sul da Argentina, na Patagônia (54ºS) até o Sul do ES	Comuns na região de Cabo Frio (Norte RJ)	Sul: outono-inverno Sudeste: primavera-verão
	Balistes capriscus	Peixe-porco	Ampla distribuição geográfica. Brasil: maior abundância no litoral Sul da BA até o RS	A explotação da espécie é relativamente recente	Sem informação desova
	Paralichthys patagonicus	Linguado-branco	Abundância entre 30°S e 34°S	20 a 80 m	Desovante múltiplo. Fêmeas em maturação ou em desova (pico entre outubro e dezembro). Desova no sul BR (final da primavera, se estendendo até o final do verão)
	Polyprion americanus	Cherne-poveiro	Ampla distribuição geográfica. Importante recurso pesqueiro demersal do talude superior da região Sul do Brasil	Ao sul de Cabo Frio (23°S). Maiores capturas no extremo sul (33°-34°40'S), no verão e outono; e entre 30°S e 28°S, no inverno e primavera.	Entre de julho a outubro, sobre o talude continental.
	Prionotus punctatus	Cabrinha	América Central até a Argentina	Da zona costeira até 190 m.	Provavelmente há uma época principal de desova no verão, em janeiro e fevereiro.
	Urophycis brasiliensis	Abrótea	Argentina (cerca de 40°S) ao Rio de Janeiro, em áreas com até 220 m de profundidade	Frotas de arrasto de fundo durante todo o ano	Sem informação desova
	Octopus cf. vulgaris	Polvo-comum	Atlântico Oeste entre os paralelos 23° e 35°S	Arrasto de portas no Sudeste e Sul, mais intensamente entre Cabo Frio/RJ e São Francisco do Sul/SC, sobretudo entre 30 e 150 m	Desova ocorre o ano todo

Fonte: elaborado a partir de REVIZEE, Ano: 2005.

II.5.2.3.2 - Aves Marinhas

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com estimativas recentes variando entre 1.696 e 1.731 espécies, o que equivale a aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (MARINI & GARCIA, 2005).

Embora o país apresente um extenso litoral, com diversos ecossistemas, é considerado pobre em aves marinhas em consequência da baixa produtividade das águas tropicais (SICK, 1997). As aves marinhas e costeiras somam 168 espécies, totalizando 9% das aves no país (CBRO, 2010) e podem ser classificadas como espécies que se alimentam desde a linha da baixa-mar até às regiões oceânicas (NUNES & TOMAS, 2008). Segundo SICK (1997), os locais de ocorrência podem ser divididos da seguinte forma:

• Ambiente costeiro, praiano: local de ocorrência de aves costeiras, principalmente de espécies das ordens Pelecaniformes e Charadriiformes que nidificam em ilhas litorâneas.

• Ambiente pelágico: local de ocorrência de aves marinhas ou oceânicas que vivem no mar aberto e aparecem na costa apenas ocasionalmente, como os Procellariiformes, que habitam as águas brasileiras durante extensas migrações, vindos, na sua maioria, de regiões subantárticas. Segundo Vooren & Brusque (1999), estas aves estão divididas em nove Ordens e 29 Famílias. Dentre estas, as Ordens Procellariiformes (albatrozes e petréis), Pelecaniformes (fragatas, atobás, garças, colhereiro e afins) e Charadriiformes (maçaricos, batuíras, gaivotas, trinta-réis e afins) abrangem 81% das espécies de aves marinhas e costeiras identificadas para o Brasil, a saber: Procellariiformes – 26% (albatrozes e petréis – **Figura II.5.2.3.2-1**); Charadriiformes/Subordem Charadrii – 24% (maçaricos, batuíras e afins – Figura II.5.2.3.2-2); Charadriiformes/Subordem Lari – 22% (gaivotas, trinta-réis e afins –**Figura II.5.2.3.2-3**) e Pelecaniformes – 9% (fragatas, atobás e afins) – Figura II.5.2.3.2-4).

Do total mundial de espécies destas três ordens, 28% ocorrem no Brasil. Esta ocorrência varia entre 46 a 100% das espécies contidas nas famílias Diomedeidae (albatrozes), Phaetontidae (rabos-de-palha), Fregatidae (fragatas), Sulidae (atobás), Sternidae (trinta-réis) e Stercorariidae (gaivotas-rapineiras ou

skuas). Ainda, do total mundial das 87 espécies de Scolopacidae (maçaricos), 26% ocorrem no país (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Fonte: ICMbio/MMA (http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/).

Figura II.5.2.3.2-1 *– Albatroz.*

Foto: André A. Gonçalves

Figura II.5.2.3.2-2 *– Batuíra.*

Fonte:http://reinosdanatureza.com/FAnimais/AvesJPG

Figura II.5.2.3.2-3 *– Gaivota.*

Fonte:http://www.fotonatura.org/galerias/fotos.jpg.

Figura II.5.2.3.2-4 *– Fragata.*

Devido a atividade do Projeto Etapa 2 ser realizada em área oceânica, distante 200 a 300 km da linha de costa e a 2.000 m de profundidade, destaca-se a seguir o grupo dos albatrozes e petréis.

Albatrozes, pardelas e petréis pertencem a ordem Procellariiformes, sendo também conhecidos por outros nomes comuns (por exemplo, bobos, painhos, pés quentes, patos, urubus, pretinhas e almas-de-mestre) (NEVES *et al*., 2006).

Este grupo de aves oceânicas passam a maior parte de suas vidas em alto mar, contribuindo com 44% à biodiversidade de aves neste tipo de habitat (VOOREN & BRUSQUE, 1999), procurando a terra firme somente para reprodução, que geralmente ocorre em ilhas oceânicas (NEVES *et al*., 2006).

As duas principais ameaças aos albatrozes e petréis são a pesca industrial realizada com espinhéis e a alteração de suas áreas de reprodução, devido à introdução de espécies exóticas invasoras. Em um esforço pela conservação deste grupo na costa brasileira e em ilhas oceânicas, o IBAMA e o MMA criaram o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis da Série de Espécies Ameaçadas (NEVES *et al*., 2006).

Este grupo distribui-se amplamente pelos oceanos do mundo, apresentando maior diversidade no Hemisfério Sul, onde ocorrem 22 espécies de albatrozes, duas de petréis-gigantes e pelo menos 75 espécies menores das famílias Procellariidae, Hydrobatidae e Pelecanoididae (NEVES *et al*., 2006).

Em águas brasileiras ocorrem, com registros documentados, dez espécies de albatrozes (família Diomedeidae), 24 de petréis (família Procellariidae), cinco de painhos e almas-de-mestre (família Hydrobatidae) e uma de petrel-mergulhador (família Pelecanoididae) (LIMA *et al*., 2002; OLMOS, 2002; CBRO, 2005), sendo que destas, apenas duas se reproduzem no Brasil, contudo, fora da Área de Estudo: a pardela-de-trindade *Pterodroma arminjoniana* (endêmica das ilhas Trindade e Martin Vaz) e a pardela-de-asa-larga *Puffinus lherminieri* (ilhas do litoral do Espírito Santo e de Fernando de Noronha) (SICK, 1997; SOTO & FILIPPINI, 2000 *apud* (NEVES *et al*., 2006).

- **Interação com a atividade pesqueira das espécies visitantes**

Das 148 espécies de aves marinhas registradas no Brasil, 45 são da Ordem dos Procellariiformes e, dessas, pelo menos 16 interagem com barcos de pesca oceânica, vindas de outros países/continentes. Há registro de captura de dez espécies nos anzóis dos espinhéis pelágicos, sendo que quatro delas têm capturas regulares (NEVES *et al.*, 2006).

As quatro espécies regularmente capturadas são o albatroz-de-sobrancelha-negra *Thalassarche melanophris*, a pardela-preta *Procellaria aequinoctialis*, o abatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico T*. chlororhynchos* e a pardela-de-óculos *P. conspicillata*. Esse grupo de aves é frequentemente mais capturado ao sul do 20°S nos meses frios do ano, sendo que a maior parte é composta pelas duas primeiras espécies. Os indivíduos capturados do albatroz-de-sobrancelha-negra

são provenientes da população que se reproduz nas Ilhas Malvinas e são invariavelmente jovens imaturos que ainda não se reproduziram. Já o albatroz-de-nariz-amarelo e a pardela-de-óculos são espécies endêmicas das Ilhas Tristão da Cunha (NEVES *et al.*, 2006).

Outras espécies de albatrozes maiores também são capturadas por barcos brasileiros, principalmente o albatroz-errante *Diomedea exulans*, albatroz-de-Tristão *D. dabbenena*, albatroz-real-meridional *D. epomophora* e albatroz-real-setemtrional *D. sanfordi*. Os albatrozes-errantes que frequentam as águas brasileiras são provenientes das colônias das Ilhas Geórgias do Sul (região subantártica) e o Albatroz-de-Tristão é endêmico do Arquipélago de Tristão da Cunha e Ilha Gough, no centro do Atlântico. Os albatrozes-reais do sul e do norte se reproduzem apenas nas ilhas da Nova Zelândia, de onde partem para se alimentar no Atlântico Sul, nas épocas não reprodutivas (NEVES *et al.*, 2006).

O **Quadro II.5.2.3.2-1** apresenta a ocorrência e habitat das aves costeiras e marinhas na Área de Estudo. Posteriormente, serão descritas a distribuição, locais de nidificação e rotas migratórias para as principais espécies presentes.

Quadro II.5.2.3.2-1 *- Ocorrência e habitat das aves costeiras e marinhas da área de estudo.*

ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT	STATUS	BRANCO (2004)	ÁREA DE ESTUDO	PERÍODO DE CONCENTRAÇÃO
Ordem PROCELLARIIFORMES						
Daption capense	Pomba-do-cabo	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, PR, SC	maio a novembro
Diomedea dabbenena (*)	Albatroz-de-Tristão	Águas oceânicas	VS	-	SP, SC	outubro a novembro
Diomedea epomophora(*)	Albatroz-real-meridional	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SC	ocasionalmente
Diomedea exulans(*)	Albatroz-viajeiro, albatroz-errante	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, SC	ocasionalmente
Diomedea sanfordi(*)	Albatroz-real-setentrional	Águas oceânicas	VS	-	SC	raramente
Macronectes giganteus	pardelão-gigante-do-sul	Águas oceânicas	VS	-	SC	inverno
Thalassarche chlororhynchos(*)	Albatroz-de-nariz-amarelo	Águas oceânicas	VS	SC	RJ, SP, SC	todo o ano, com maiores concentrações no inverno fora da costa
Thalassarche melanophris(*)	Albatroz de sobrancelha	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, PR, SC	outono, inverno e primavera, com maior concentração no outono

ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT	STATUS	BRANCO (2004)	ÁREA DE ESTUDO	PERÍODO DE CONCENTRAÇÃO
Oceanites oceanicus	Alma-de-mestre	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, PR, SC	todo o ano, com maiores concentrações no outono
Pachyptila belcheri	Faigão-de-bico-fino	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, PR, SC	inverno
Procellaria aequinoctialis(*)	Pardela-preta, pretinha	Águas oceânicas	VS	SC	RJ, SP, PR, SC	todo o ano, com maiores concentrações no inverno
Procellaria conspicillata(*)	Pardela-de-óculos	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, SC	todo o ano, com maiores concentrações no outono fora da plataforma
Pterodroma incerta(*)	Grazina-de-barriga-branca, fura-buxo-de-capuz	Águas oceânicas	VS	-	RJ, SP, PR, SC	todo o ano, com maiores concentrações no outono
Puffinus gravis(*)	Bobo-grande-de-sobre-branco	Águas oceânicas	VS	SC	SC	todo o ano, com maiores concentrações no outono
Puffinus puffinus	Bobo-pequeno	Águas oceânicas	VN	-	RJ, SP, PR, SC	primavera e verão, com maior concentração no verão
Ordem Sphenisciformes						
Spheniscus magellanicus	Pinguim-de-magalhães	Águas oceânicas	VS	SC	SC	inverno
Ordem CHRARADRIIFORMES						
Calidris alba	Maçarico-branco	Praias oceânicas e estuarinas	VN	-	RJ, SP, PR, SC	todo o ano, com maiores concentrações no verão
Charadrius collaris	Batuíra-de-coleira	Praias oceânicas	R	-	RJ, SP, PR, SC	todo o ano, com maiores concentrações no outono e inverno
Haematopus palliatus	piru-piru	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC	RJ, SP, PR, SC	durante todo o ano
Larus dominicanus	gaivotão, gaivota-maria-velha	Praias oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas	R	SC	RJ, SP, PR, SC	abril a fevereiro
Stercorarius sp.	mandriões	Águas oceânicas	VN / VS	SC	RJ, SP, PR, SC	primavera
Stercorarius parasiticus	mandrião-parasítico	Águas oceânicas	VN	SC	RJ, SP, PR, SC	inverno
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC	RJ, SP, PR, SC	outubro
Sterna hirundo	trinta-réis-boreal	Praias oceânicas e ilhas costeiras	VN	SC	RJ, SP, PR, SC	verão
Sterna eurygnatha	trinta-réis-de-bico-amarelo	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC	RJ, SP, PR, SC	abril a outubro

ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT	STATUS	BRANCO (2004)	ÁREA DE ESTUDO	PERÍODO DE CONCENTRAÇÃO
Thalasseus maximus syn. Sterna maxima	Trinta-réis-real		R	-	RJ, SP, PR	durante o inverno boreal
Tringa melanoleuca	Maçarico-grande-de-perna-amarela	Ilhas oceânicas, praias oceânicas e estuarinas	VN	-	RJ, SP, PR, SC	setembro a abril
Ordem PELECANIFORMES						
Sula leucogaster	Atobá pardo, alcatraz	Praias oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas	R	SC	RJ, SP, PR, SC	primavera
Fregata magnificens	Tesourão, rabo-forcado	Praias oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas	R	SC	RJ, SP, PR, SC	julho a setembro
Ordem CICONIIFORMES						
Egretta thula	garça-branca-pequena	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC	RJ, SP, PR, SC	durante todo o ano
Egretta caeruelea	garça-azul	Manguezais e praias estuarinas	R	-	RJ, SP, PR, SC	durante todo o ano
Nycticorax nycticorax	savacu	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC		durante todo o ano
Butorides striatus	socozinho	Manguezais, praias estuarinas e oceânicas	R	-	RJ, SP, PR, SC	durante todo o ano
Ordem Suliformes						
Phalacrocorax brasilianus	biguá	Praias oceânicas e ilhas costeiras	R	SC	RJ, SP, PR, SC	durante todo o ano

Fontes: CBRO, 2010; MMA (2008); NEVES *et al*., 2006; NEVES *et al*., 2006a; BRANCO (2004); wikiaves.com. Legenda: R = aves residentes com registros reprodutivos; VS = aves visitantes sazonais oriundas do sul do continente; VN = aves visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte; VAS = aves de ocorrência aparentemente irregular oriundas do sul. Nota: (*) Espécies incluídas no PAN de Albatrozes e Petréis.

➢ Distribuição e ocorrência

Dentre as espécies mais comuns que ocorrem em águas oceânicas da área de estudo (**Quadro II.5.2.3.2-1**), pode-se citar:

- Visitantes sazonais oriundos do sul do continente: pomba-do-cabo (*Daption capense*), albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos syn. Diomedea chlororhynchos*), albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris* syn. *Diomedea melanophris*), alma-de-mestre (*Oceanites oceanicus*), faigão (*Pachyptila belcheri*), bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*);
- Visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte: bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*);

Quanto as espécies de aves residentes com registros reprodutivos na área de estudo, podemos citar: o atobá pardo (*Sula leucogaster*) e o tesourão (*Fregata magnificens*) em praias oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas; a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) em praias oceânicas e ilhas costeiras; a garça-azul (*Egretta caeruelea*) e o socozinho (Butorides striatus) em manguezais e praias estuarinas), dentre outras (**Quadro II.5.2.3.2-1**).

Na área de estudo, entre as cidades do Rio de Janeiro e Cabo Frio, ecossistemas diversificados propiciam a existência de um grande número de aves costeiras e marinhas. Dentre as espécies existentes nestas áreas observam-se ninhos de *Chroicocephalus irrocephalus* (gaivota-de-cabeça-cinza), além de um grande número de *Nycticorax nycticorax* (socó-dorminhoco), *Platalea leucorodia* (colhereiro) e diversas espécies de garças (DE LUCA *et al*., 2006).

Além destes, destacam-se *Pluvialis squatarola* (tarambola-cinzenta), *Charadrius semipalmatus* (batuíra-de-bando), *Calidris alba* (maçarico-branco), *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), *Calidris fuscicollis* (maçariquinho), além de *Amazonetta brasiliensis* (marreca-pé-vermelho) e *Anas bahamensis* (marreca-toicinho) (DE LUCA *et al*., 2006).

Algumas regiões são consideradas prioritárias para a conservação de aves costeiras e marinhas, destacando-se na área de estudo: Ilha Comprida; Ilha do Cabo Frio, Ilhas da Baía de Guanabara; Ilha Cagarras; Ilha Redonda; além de Jaguanum e Jorge Grego (ilhas da Baía de Sepetiba e da Ilha Grande, respectivamente), além da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba (MMA, 2002b). Para o 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, a saber: 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 (**Figura II.5.2.3.2-5**).

Durante o estudo de Branco (*op. cit)*, as espécies oceânicas identificadas foram: Ordem Procellariiformes (*Thalassarche melanophris* - albatroz-de-sobrancelha; *Thalassarche 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) (**Quadro II.5.2.3.2-1**).

Por ocorrerem principalmente, em ambiente pelágico e apresentarem uma capacidade de deslocamento, a presença destas espécies pode indicar sua ocorrência na área de estudo. Além dessas, o autor identificou as espécies presentes nas regiões mais costeiras de Santa Catarina, como praias oceânicas e ilhas costeiras (**Quadro II.5.2.3.2-1**). Como essas espécies são registradas, principalmente, para o ambiente costeiro, não são esperadas interações com o presente empreendimento, uma vez que o litoral catarinense não é rota de navegação de embarcações de apoio à atividade.

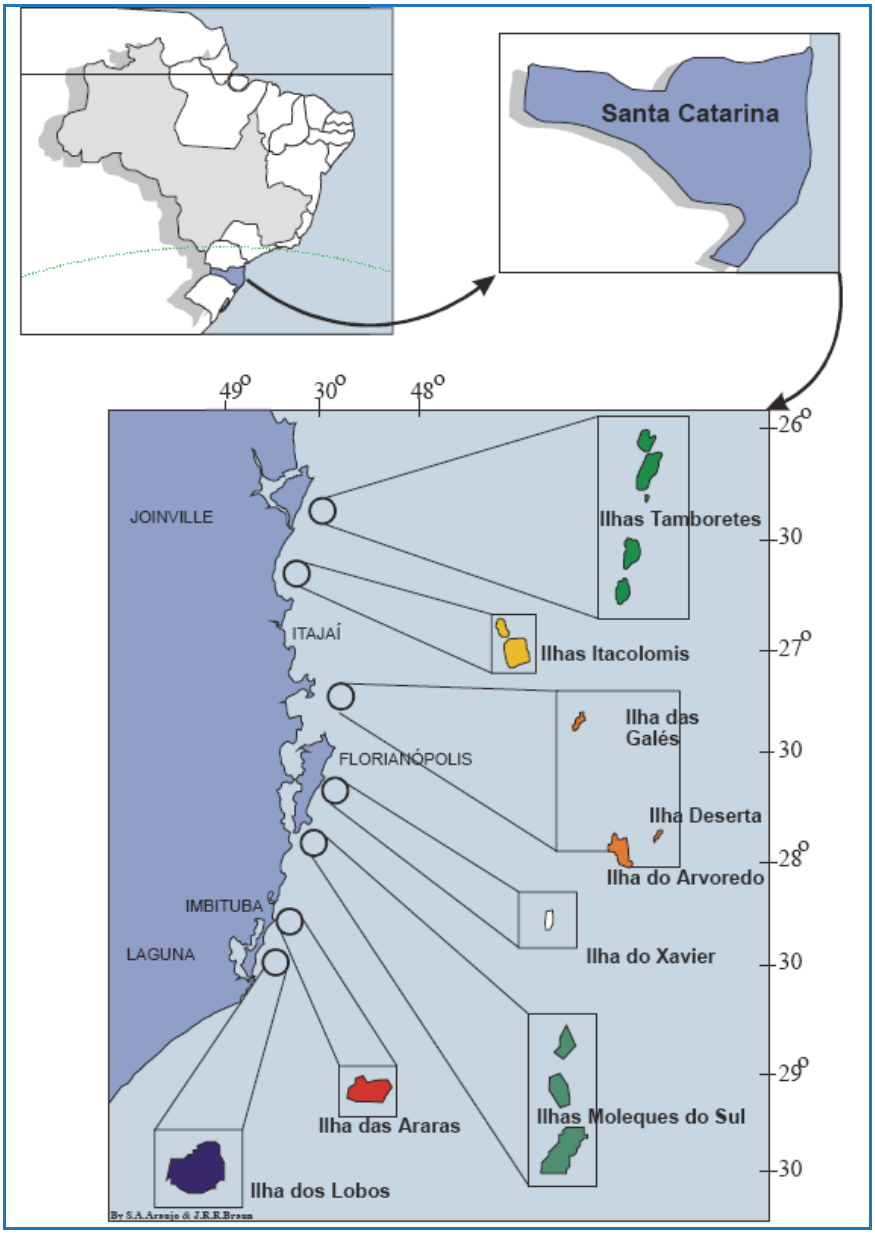


Figura II.5.2.3.2-5 *- Localização das ilhas estudadas (BRANCO, 2004).*

➢ Áreas de Nidificação

Em relação às áreas de nidificação, no Brasil 33 espécies de aves costeiras e marinhas nidificam na costa continental e/ou no interior. As ilhas costeiras das regiões Sudeste e Sul são sítios de nidificação de *Sterna* spp. (trinta-réis – **Figura II.5.2.3.2-6**), *Fregata magnificens* (tesourão **-Figura II.5.2.3.2-7**), *Larus dominicanus* (gaivotão **–Figura II.5.2.3.2-8**) e *Sula leucogaster* (atobá **– Figura II.5.2.3.2-9**) (MMA, 2002b).

Fonte: IBC – The Internet Bird Collection (http://ibc.lynxeds.com)

Figura II.5.2.3.2-6 *– trinta-réis (Sterna hirundinacea).*

Fonte: IBC – The Internet Bird Collection (http://ibc.lynxeds.com)

Figura II.5.2.3.2-7*– tesourão (Fregata magnificens).*

Fonte: IBC – The Internet Bird Collection (http://ibc.lynxeds.com).

Figura II.5.2.3.2-8 *– gaivotão (Larus dominicanus).*

Fonte: IBC – The Internet Bird Collection (http://ibc.lynxeds.com)

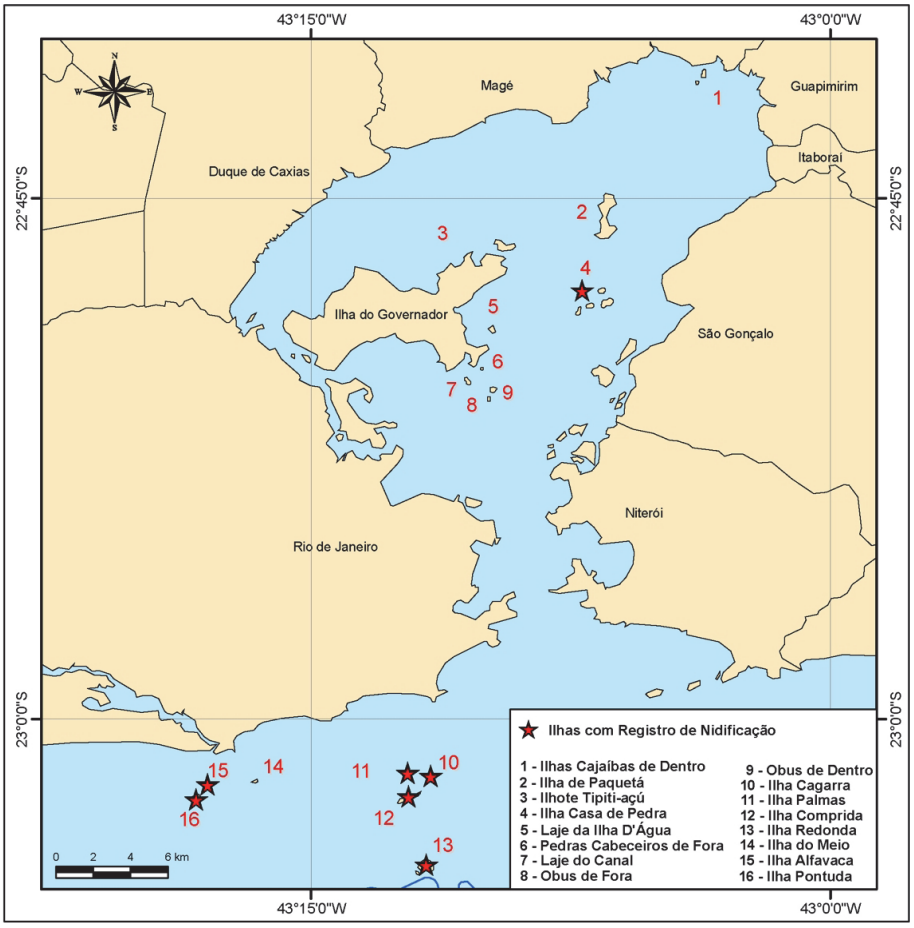
Figura II.5.2.3.2-9 *– atobá (Sula leucogaster).*

Os costões rochosos no entorno de ilhas e ilhotas costeiras constituem importante abrigo para aves marinhas, servindo de área de nidificação, de pouso para descanso e alimentação (ALVES *et al*., 2004). O **Quadro II.5.2.3.2-2** e **Figura II.5.2.3.2-10** indicam as espécies e as ilhas costeiras no litoral do Rio de Janeiro para as quais existem registros reprodutivos, segundo Alves *et al*. (2004). Os dados referentes ao norte fluminense, fora da Área de Estudo foram desconsiderados, com exceção da Ilha de Cabo Frio, com registros de nidificação.

***Quadro II.5.2.3.2-2** - Espécies de aves com registros reprodutivos na área de estudo – litoral do Rio de Janeiro.*

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	Nome Vulgar	REGISTRO REPRODUTIVO
Sulidae		
Sula leucogaster	Atobá-marrom	**Baía de Guanabara**: Ilhas Cagarras, Palmas, Comprida e Alfavaca; **Norte Fluminense**: Ilha de Cabo Frio
Fregatidae		
Fregata magnificens	Fragata, tesourão	**Baía de Guanabara:** Ilhas Cagarras
Phalacrocoracidae		
Phalacrocorax brasilianus	Biguá	**Baía de Guanabara**: Ilhas Pontuda e Alfavaca
Ardeidae		
Nyctiiocorax nyctiocorax	Savacu	**Baía de Guanabara**: Ilha Alfavaca
Ardea cocoi	Socó-grande	**Baía de Guanabara:** Ilha Redonda
Casmerodius albus	Garça-branca-grande	**Baía de Guanabara:** Ilha Alfavaca
Egretta thula	Garça-branca-pequena	**Baía de Guanabara:** Ilha Alfavaca
Butorides striatus	Socozinho	**Baía de Guanabara**: Ilha Alfavaca
Laridae		
Larus dominicanus	Gaivotão	**Baía de Guanabara**: Ilhas Cagarras, Palmas e Comprida
Sterna hirundinacea	Trinta-réis-de-bico-vermelho	**Baía de Guanabara:** Ilhas Casa da Pedra e Cagarras
Sterna eurygnatha	Trinta-réis-do-bico-amarelo	**Baía de Guanabara**: Ilha Casa da Pedra

Fonte: Alves *et al.*, 2004.



Fonte: ALVES *et al*., 2004.

Figura II.5.2.3.2-10 *- Ilhas costeiras da Baía de Guanabara onde há registro de ocorrência e/ou nidificação de aves marinhas.*

- **<u>Baía de Guanabara</u>**

A região da Baía de Guanabara é considerada uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos estuários, manguezais e lagoas costeiras (VOOREN & BRUSQUE, 1999 *apud* ALVES & COUTO, 2004).

✓ **Trinta-réis – *Sterna* spp.**

Informações sobre os trinta-réis na Baía de Guanabara são citadas desde a década de 1950. A maior parte delas refere-se às espécies *Sterna hirundinacea* e *Thalasseus acuflavidus eurygnathus syn. Sterna eurygnatha*. Ambas são comumente observadas na região, formando bandos mistos em rochedos, ilhas e nos currais de peixe (MACIEL, 1987 *apud* PETROBRAS, 2012).

No ano de 2001 foram obtidos dados em algumas ilhas do interior da Baía de Guanabara. Em agosto foram registrados na Ilha Cajaíbas de Dentro, dentre outras espécies, cerca de 200 trinta-réis em diversos estágios de plumagem, pertencentes às espécies *S. hirundinacea*, *S. maxima* e, principalmente, *S. eurygnatha*. No mesmo período, no ilhote Tipiti-açú, foram vistos adultos e jovens de *S. eurygnatha*, poucos indivíduos de *S. hirundinacea* e apenas dois indivíduos de *S. maxima*; predominava em número o biguá (*P. brasilianus*). Em junho, em lajes perto da Ilha D'água, foram vistos sete ninhos de trinta-réis (*Sterna* sp.) com ovos e um ninho com filhote recém-nascido, provavelmente de *S. hirundinacea*, já que indivíduos desta espécie sobrevoavam a laje. No mesmo período, nas Pedras Cabaceiros de Fora, dentre outras espécies, houve registros de *S. eurygnatha* e *S. máxima* (ALVES & COUTO, 2004).

Na Ilha Casa de Pedra, na Baía de Guanabara, Maciel (1987) registrou *S. hirundinacea* nidificando junto com *S. eurygnatha* em abril de 1981. A autora cita 17 áreas onde bandos de *S. hirundinacea* nidificam anualmente na baía, no período de março a outubro, sendo a base dos pilares da Ponte Rio-Niterói a maior área (*apud* PETROBRAS, 2012). Coelho *et al*. (1987 *apud* ALVES & COUTO, 2004) também registraram reprodução de *S. hirundinacea* nesta ponte em agosto de 1985, quando encontraram 20 ninhos em quatro dos pilares: 11 ninhos apresentavam ovos, em dois ninhos havia um ovo e um filhote, seis possuíam apenas um filhote e um estava vazio; foram vistos outros dez filhotes fora de ninhos. Um mês após, em nova visita, apenas um filhote foi registrado em um dos pilares e vários imaturos sobrevoavam a área com adultos.

Em setembro de 2001 foram visitadas 11 das bases que sustentam os pilares centrais da Ponte Rio-Niterói (ALVES *et al*., dados não publicados) e localizados 66 ninhos. Desta vez a espécie que nidificava era *S. eurygnatha*, tendo sido registrados 59 ninhos com ovos e sete com filhotes; cada pilar abrigava de um a nove ninhos. Até então não havia registros desta espécie nidificando nesta área (ALVES & COUTO, 2004).

- ✓ **Atobá-marrom - *S. leucogaster***

O atobá-marrom é uma ave comum na Baía de Guanabara e, principalmente, nas praias da zona sul da cidade (PETROBRAS, 2012). Fora da Baía de

Guanabara, em excursões em novembro de 1985 e agosto de 1987, foi registrada uma grande colônia de *S. leucogaster* na Ilha Cagarra. Apenas esta espécie nidificava em toda a encosta da ilha e, principalmente, em seu topo. Nestes dois períodos foram registrados 109 ninhos com ovos, 37,6% possuía apenas um ovo e 62,4 %, dois ovos. Nos anos seguintes se instalou uma colônia de *F. magnificens*, que hoje predomina em número (ALVES & COUTO, 2004).

Na Ilha Comprida, a mais extensa do Arquipélago das Cagarras, ocorre nidificação de *S. leucogaster*, porém por ser a preferida pelos pescadores, pega fogo com mais frequência e possui menos aves (SECCHIN, 2002). Registros recentes confirmar a reprodução no Arquipélago das Cagarras (ilhas Cagarra e Comprida). A espécie é bastante sensível a interferências, podendo abandonar, temporariamente, seu ninho, mesmo possuindo ovos e/ou filhotes (ALVES *et al*., 2004 *apud* PETROBRAS, 2012).

- ✓ **Fragata - *Fregata magnificens***

O tesourão ou fragata, também é comum na Baía de Guanabara, nidificando em ilhas como Cagarra e Redonda (PETROBRAS, 2012). Nestas ilhas, em janeiro de 1982, Antas (1991) estimou que houvesse 2000 ninhos de *F. magnificens*. Sick (1997) já comentava a nidificação desta espécie na Ilha Redonda, que também é local de pernoite utilizado por centenas de indivíduos. Nesta ilha, Secchin (2002) registrou a reprodução de *F. magnificens* no mês de setembro (ALVES & COUTO, 2004). Recentemente, Couto (dados não publicados) verificou que esta espécie tem predominado em número na ilha Cagarra (ALVES *et al*., 2004 *apud* PETROBRAS, 2012).

- ✓ **Gaivotão - *Larus dominicanus***

O gaivotão é encontrado em todas as ilhas do Arquipélago das Cagarras, inclusive nidificando na base dos costões. Era uma espécie pouco comum, sendo hoje comum e a mais tolerante à presença humana (SECCHIN, 2002 *apud* ALVES & COUTO, 2004; PETROBRAS, 2012).

✓ **Biguá - *Phalacrocorax brasilianus***

A única colônia marinha de biguá (*P. brasilianus*) conhecida ocorre no Arquipélago das Tijucas. Esta colônia, que se restringia à Ilha Alfavaca no Brasil, vem se expandindo nos últimos anos de modo que atualmente vários indivíduos utilizam a ilha vizinha (Pontuda) para nidificar. ANTAS (1991) estimou que cerca de 1000 aves pernoitavam na Ilha Alfavaca. Mais recentemente, além da citada expansão da colônia de *P. brasilianus*, há registros de nidificação, nesta ilha, de garças (*Casmerodius albus* e *Egretta thula*) e raramente de socós das espécies *Butorides striatus* e *Nycticorax nycticorax* (COUTO, dados não publicados *apud* ALVES & COUTO, 2004).

- **Região Sul do Estado do Rio de Janeiro**

Na região Sul do estado, foi visitado um grande número de ilhas (52). Muitas são extensas e apresentam vegetação de maior porte e fechada, possuindo, assim, poucos ambientes propícios à ocorrência de grandes colônias de aves marinhas (ALVES & COUTO, 2004).

Fora da ESEC de Tamoios destacam-se, como áreas de concentração e possível nidificação de *Sterna* spp., a Laje do Aleijado, a Laje Branca (em Angra dos Reis), o Rochedinho, o Parcel do Pitanga e a Laje Branca (em Mambucaba) (ALVES & COUTO, 2004).

Alves & Couto (2004) reportam que o maior número de indivíduos por espécie foi: *S. maxima* (119) na Laje Branca em Angra dos Reis, *S. eurygnatha* (40) no Rochedinho, e *S. hirundinacea* (31) na Laje do Aleijado. Registraram adultos de *F. magnificens,* com a bolsa gular inflada e cerca de 12 imaturos pousados em arbustos na Laje Branca (Mambucaba).

- **Litoral do Estado de São Paulo**

No litoral do estado de São Paulo são conhecidas seis espécies de aves insulares marinhas formando colônias reprodutivas: fragata (*Fregata magnificens*), atobá (*Sula leucogaster*), gaivotão (*Larus dominicanus*) e as gaivotinhas trinta-réis-real (*Thalasseus maximus syn. Sterna maxima*), trinta-réis-de-bico-amarelo (*S. eurygnatha*) e trinta-réis-de-bico-vermelho (*S. hirundinacea*). As ilhas, ilhotes, lajes e rochedos constituem abrigo para estas espécies, apresentando colônias

de tamanho variável ou ainda servindo como locais de pouso (CAMPOS *et al.*, 2004).

As seis espécies de aves estudadas foram consideradas como insulares, marinhas e residentes, apresentando hábitos costeiros. As demais aves marinhas são tidas como visitantes, migrantes setentrionais (boreais) ou meridionais (austrais) (SICK, 1997). Algumas são tipicamente oceânicas. As colônias de fragatas e atobás permanecem em atividade durante todo o ano. As Laridae abandonam provisoriamente seus sítios de reprodução. *Larus dominicanus*, *Thalasseus maximus syn. Sterna maxima* e *S. eurygnatha* foram encontradas na costa em todos os meses do ano, com menor concentração das últimas. *S. hirundinacea* fica ausente nos meses do verão, sendo residente sazonal. Colônias de fragatas são encontradas apenas em duas ilhas, dos Alcatrazes e do Castilho. O atobá encontra-se nidificando em 11 ilhas. As trinta-réis estabelecem suas colônias reprodutivas em 12 ilhas ou ilhotes (**Quadro II.5.2.3.2-3** e **Quadro II.5.2.3.2-4**) (CAMPOS *et al.*, 2004).

Quadro II.5.2.3.2-3 - *Estimativa de indivíduos maduros nas ilhas que constituem sítios de reprodução no litoral paulista.*

Ilha-Ilhote / Ave	Município	*Sterna hirudinacea*	*Sterna eurygnatha*	*Sterna maxima*	*Larus dominicanus*	*Sula leucogaster*	*Fregata magnificens*
Rapada	Ubatuba				140		
Cagadinha	Ilhabela				40	1200	
Serraria	Ilhabela				60		
Prainha	Ilhabela	600	150	2			
Figueira	Ilhabela	600					
Ilhote Codó	Ilhabela	12			44		
Apara	São Sebastião	500	50				
Itaçuce	São Sebastião	800					
Alcatrazes**	São Sebastião	850		124	240	3000	6000
Laje de Santos	Santos	500	284	374	30	2000	
Queimada	Itanhaém				60		

Ilha-Ilhote / Ave	Município	*Sterna hirudinacea*	*Sterna eurygnatha*	*Sterna maxima*	*Larus dominicanus*	*Sula leucogaster*	*Fregata magnificens*
Redonda	Itanhaém				150		
Ilhote Gaivotas	Itanhaém			14	150		
Laje Conceição	Itanhaém			240	50		
Peruíbe	Peruíbe				350		
Abrigo	Peruíbe				60		
Guararitama	Peruíbe				200		
Castilho	Cananéia	60	80		200	800	1500
Total		**3922**	**564**	**754**	**2260***	**9000**	**7500**

Fonte: CAMPOS *et al.,* 2004.
* Ave marinha reproduzindo-se em diversas outras ilhas em pequenos grupos, não constando desta lista;
** Arquipélago no qual *S. leucogaster* e *L. dominicanus* nidificam em todas as 6 ilhas e na ilhota; *F. magnificens* na Ilha dos Alcatrazes; *Sterna* spp. nas ilhas dos Alcatrazes e da Tartaruga, Laje das Trinta-réis e Ilha dos Amigos. Os números sublinhados são originários da literatura.

Quadro II.5.2.3.2-4 *- Formas insulares do arquipélago dos Alcatrazes, São Sebastião/SP que constituem sítios de reprodução para aves marinhas, com a respectiva população estimada de indivíduos maduros.*

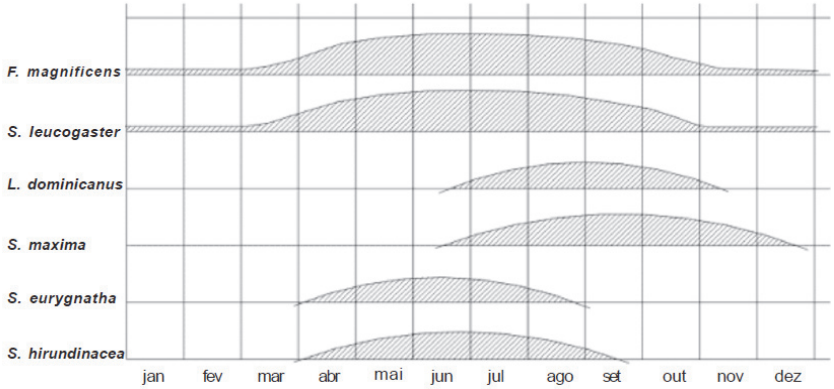
Ilha-Ilhote / Ave	*Sterna hirudinacea*	*Sterna eurygnatha*	*Sterna maxima*	*Larus dominicanus*	*Sula leucogaster*	*Fregata magnificens*
Amigos	10		120	30	200	
Alcatrazes	800			100	2.300	6.000
Porto				20	80	
Rasa				20	80	
Oratório				30	100	
Ilhote Caranha				10	40	
Tartaruga	40			30	200	
Laje Trinta-réis			4			
Total	850		124	240	3.000	6.000

Fonte: CAMPOS *et al.,* 2004
Obs. Estimativa geral de aves marinhas residentes de 10.214 indivíduos. Os números sublinhados são originários da literatura.

Das seis espécies de aves insulares que nidificam na costa paulista, apenas as fragatas e os atobás são encontrados com ninhos ativos durante todo o ano. O auge da nidificação para estas espécies ocorre de maio a outubro. Durante o verão, porém, em períodos de calor intenso, a atividade reprodutiva diminui, sendo encontrados poucos ninhos e filhotes (**Figura II.5.2.3.2-11**).

Este fato parece estar estreitamente relacionado com a presença ou ausência de vegetação, bem como com a sua abundância nas ilhas. Uma ilha nua, com poucas manchas de campo graminoso, como a Laje de Santos, exposta a calor intenso, até mesmo no mês de março quando as temperaturas começam a amenizar, representa para o atobá um retardo do período reprodutivo em relação à Ilha do Castilho, por exemplo, onde existe a sombra protetora de figueiras (CAMPOS *et al.*, 2004).

Os gaivotões (*L. dominicanus*) estão presentes nas ilhas e na costa durante todo o ano, mas são encontrados reproduzindo-se apenas no inverno, principalmente de agosto a outubro. Os estágios reprodutivos das colônias variam quando diferentes ilhas são comparadas, mesmo quando estas colônias estão localizadas em latitudes próximas. A trinta-réis-real (*S. maxima*), que é encontrada ao longo do litoral durante todo o verão, se reproduz no inverno e início da primavera (julho-novembro). São encontrados ninhos com ovos de agosto a novembro. O trinta-réis-do-bico-amarelo (*S. eurygnatha*) é encontrada se reproduzindo nas ilhas, associada a trinta-réis-bico-vermelho (*S. hirundinacea*), principalmente no período de junho a agosto, e num período mais amplo, de maio a setembro (**Figura II.5.2.3.2-11**).



Fonte: CAMPOS et al., 2004.

***Figura II.5.2.3.2-11**- Período de reprodução das aves insulares marinhas de São Paulo.*

- **<u>Litoral do Estado de Santa Catarina</u>**

Segundo Branco (2003), 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 (ver **Figura II.5.2.3.2-5**). De acordo com o referido estudo, o ciclo reprodutivo das espécies *Sula leucogaster* (atobá-pardo), *Fregata magnificens* (tesourão), *Larus dominicanus* (gaivota-maria-velha), *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho) e *Sterna eurygnatha* (trinta-réis-de-bico-amarelo) se estendem por diferentes períodos ao longo de todo o ano, com picos alternados entre as espécies (**Figura II.5.2.3.2-12**).

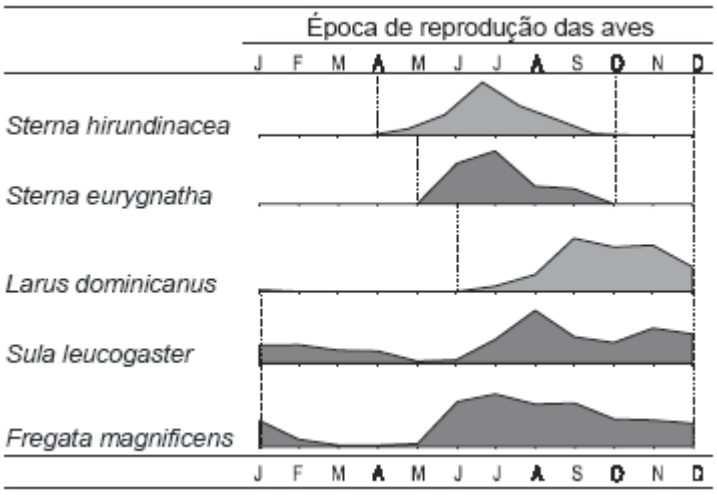
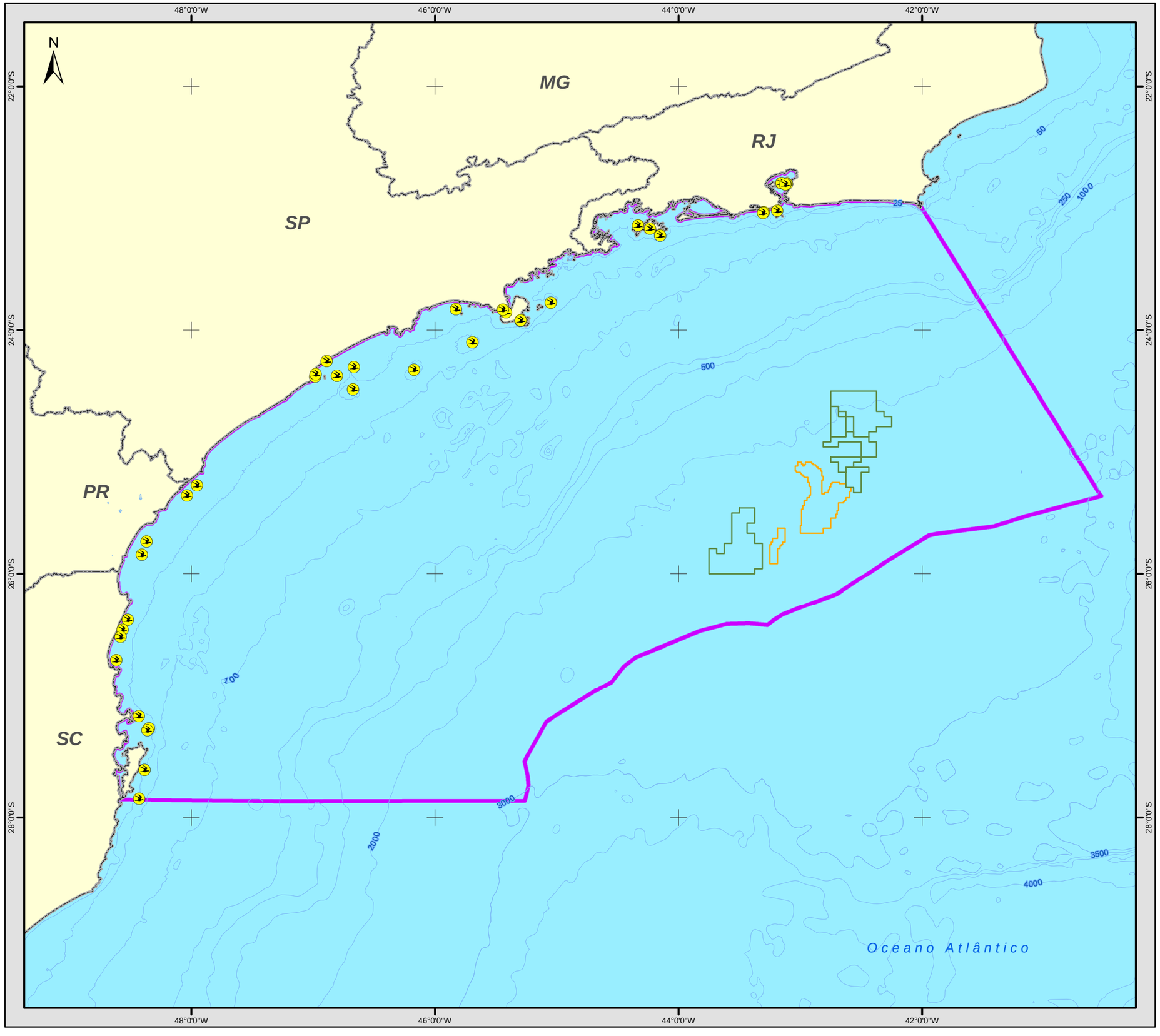


Figura II.5.2.3.2-12 *- Período de reprodução das aves marinhas insulares. Fonte: BRANCO (2003).*

Considerando as duas espécies de pardelas que nidificam no Brasil, para a pardela-de-trindade *Pterodroma arminjoniana* (nidifica Ilha da Trindade) não há registros dessa espécie na América do Sul continental, sugerindo que ela utiliza águas afastadas da costa, com registros ao sul até a Convergência Subtropical. Já a pardela-de-asa-larga *Puffinus lherminieri* (nidifica Espírito Santo e Fernando de Noronha) tem registro de exemplares que já foram observados a 26°S na plataforma continental entre São Paulo e Paraná (OLMOS, 1997 *apud* NEVES *et al*., 2006).

A **Figura II.5.2.3.2-13** mostra a espacialização dos sítios de nidificação de aves marinhas presentes na área de estudo.



Legenda Temática

- Sítios de Nidificação de Aves Marinhas

Convenções do Mapa

- Blocos de Exploração - Etapa 2
- Campos de Produção - Etapa 2
- Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

- Batimetria
- Limite Estadual

Referências utilizadas:
- Sitios de Nidificação - CAMPOS, et al., 2004; ALVES & COUTO, 2004; KRULL, 2004; BRANCO, 2004;
- Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);
- Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);
- Unidades Federais (IBGE, 2005).

0 100 200 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

ESPACIALIZAÇÃO DOS SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO DE AVES MARINHAS PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.3.2-13	1:3.500.000	0

- **Rotas Migratórias**

Anualmente, chegam ao Brasil milhões de aves que realizam migrações sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa (SICK, 1983; 1997; MORRISON & ROSS, 1989; CHESSER, 1994 *apud* NUNES & TOMAS, 2008). Na América do Sul, as aves migratórias são divididas em dois grupos conforme sua origem: do Hemisfério Norte (setentrionais) e do Hemisfério Sul (meridionais). As Setentrionais (aves neárticas) são consideradas as grandes migrantes, visto que cruzam hemisférios, deslocando-se mais de 20 mil km desde as áreas de reprodução no Ártico até chegarem à Patagônia (Argentina e Chile), principal ponto de concentração destes migrantes (SICK, 1983; HAYMAN *et al*., 1986 *apud* NUNES & TOMAS, 2008).

Na região sudeste-sul do Brasil são comumente encontradas espécies de aves residentes, migrantes setentrionais e meridionais, o que demonstra a importância da região como local de alimentação para populações que nidificam em áreas distantes e ainda para as aves que aqui se reproduzem (NEVES *et al*., 2006).

A grande maioria das aves marinhas que ocorrem no Brasil é composta por espécies migratórias procedentes do extremo meridional, entre maio a agosto, e do Hemisfério Norte, entre os meses de setembro a maio (SICK, 1997).

Migrantes Setentrionais

Muitas espécies migrantes setentrionais percorrem longas distâncias e se congregam, sazonalmente, ao longo de toda a costa brasileira para se alimentar (MARINI & GARCIA, 2005). No outono, estas aves deixam suas áreas de reprodução rumo aos sítios de invernada, onde permanecem até o outono local, ou seja, início da primavera em sua área de reprodução no Hemisfério Norte (NUNES & TOMAS, 2008). Dois contingentes migratórios se dirigem para as regiões Sudeste e Sul do Brasil em épocas diferentes do ano (SICK 1983; SICK, 1987 *apud* PERELLO, 2006), formados basicamente por Scolopacidae e Charadriidae (**Quadro II.5.2.3.2-1**).

A espécie *Puffinus puffinus* (bobo-pequeno), por exemplo, reproduz no Hemisfério Norte realizando migrações transequatorias em direção a águas de

alta produtividade no Atlântico Sul-Ocidental (OLMOS, 2002b, BROOKE, 2004 *apud* NEVES *et al*., 2007).

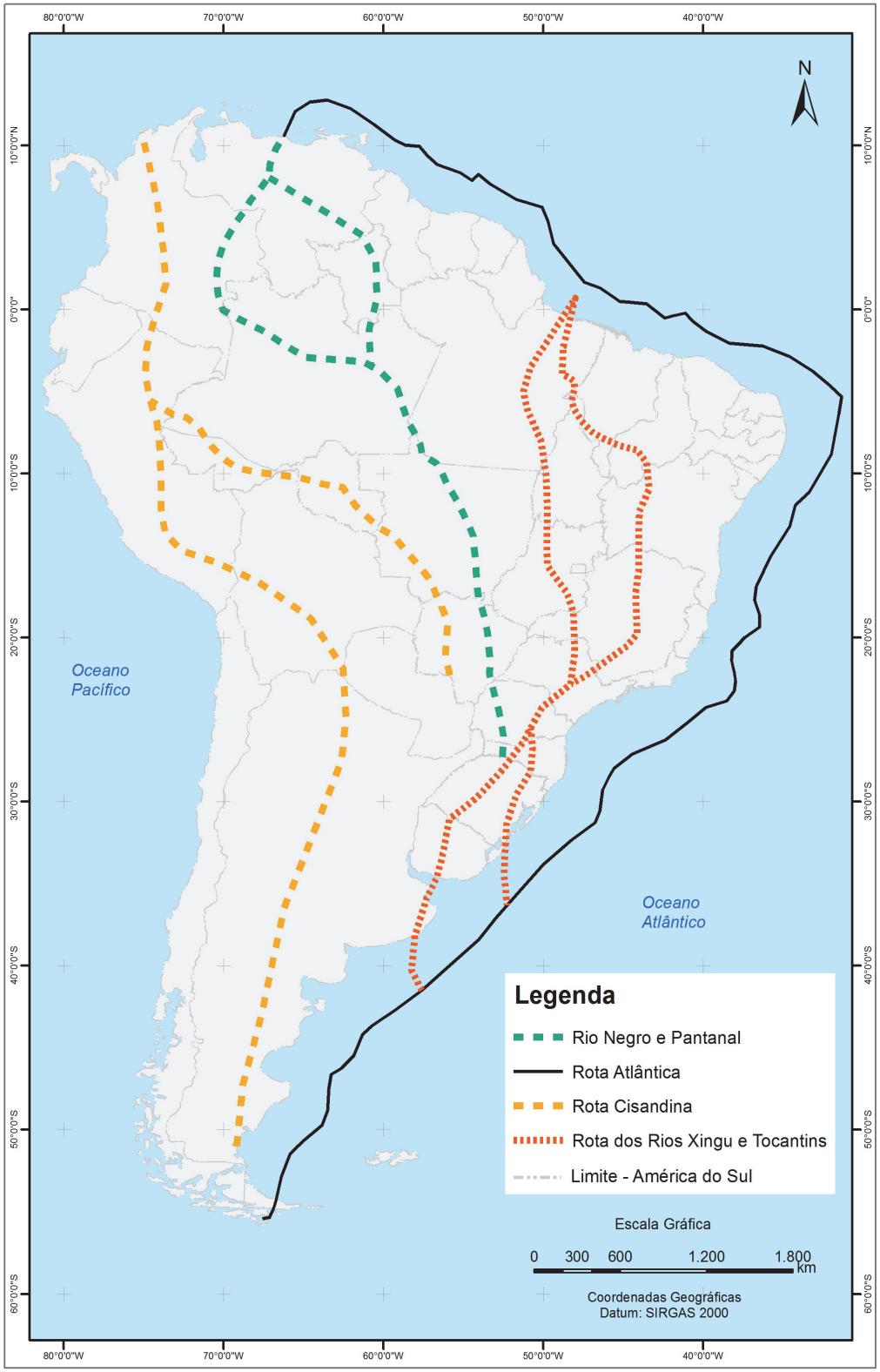
Migrantes Meridionais

Apesar da escassez de espécies que se reproduzem no Brasil, a ZEE brasileira é uma área de alimentação utilizada por pelo menos 37 espécies de Procellariiformes (NEVES *et al*., 2006).

Este grupo de aves oceânicas, que raramente se aproxima da costa, exceto para a reprodução, destaca-se entre os migrantes meridionais. Diversas espécies, realizam amplos movimentos migratórios e longas viagens, para a alimentação, que cobrem milhares de quilômetros. A plataforma continental brasileira entre Cabo Frio e Chuí tem a função de área de invernagem para espécies provenientes das latitudes frias entre as Ilhas de Tristão da Cunha e o Continente Antártico, o que explica a forte sazonalidade na sua ocorrência nesta região (meses de inverno) (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Durante o inverno, há uma penetração de águas frias e ricas em nutrientes vindas do sul, que avançam pela plataforma continental brasileira até 23-24°S (CAMPOS *et al*., 1996 *apud* NEVES *et al*., 2006). O fenômeno coincide com a dispersão pós-reprodutiva de espécies como a pardela-preta *Procellaria aequinoctialis* e o albatroz-de-sobrancelha-negra *Thalassarche melanophris*, que se tornam mais numerosas em águas brasileiras durante este período (NEVES *et al*., 2006), incluindo a área de estudo (**Quadro II.5.2.3.2-1**).

Durante esses deslocamentos as espécies passam pelo Brasil através de diferentes rotas migratórias (**Figura II.5.2.3.2-14**)**,** dentre estas, destaca-se a Rota Atlântica, na qual as espécies podem utilizar a área de estudo da atividade e regiões adjacentes durante os períodos de invernada (LUNA *et al.*, 2003).



Fonte: Adaptado de Luna *et al*., 2003

Figura II.5.2.3.2-14 – *Rotas de migração das aves no Brasil.*

II.5.2.3.3 - Mamíferos Marinhos

O grupo dos mamíferos marinhos é constituído por três ordens: Sirenia, Carnivora e Cetacea (HOELZEL, 2002). Os sirênios (peixes-boi) não ocorrem na área de estudo, portanto, não serão descritos no presente diagnóstico. Entre os representantes da ordem Carnivora, apenas exemplares da subordem Pinnipedia (lobos e leões marinhos) ocorrem ao sul da área estudada e serão diagnosticados brevemente. A ordem Cetacea (baleias, golfinhos e botos) ocorre amplamente na área e será diagnosticada com maior detalhamento.

- **Ordem Carnivora – subordem Pinnipedia**

Entre os representantes da ordem Carnivora, apenas exemplares da subordem Pinnipedia ocorrem na Área de Estudo. Segundo Zerbini *et al*. (1999), um total de 07 (sete) espécies desse grupo ocorrem no litoral brasileiro, sendo 04 (quatro) espécies da família dos lobos e leões marinhos: lobo-marinho-antártico (*Arctocephalus gazella*), lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*), lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) e o leão-marinho-do-sul (*Otaria flavescens*); além de duas espécies de focas: foca-caranguejeira (*Lobodon carcinophagus*) e foca-leopardo (*Hydrurga leptonyx*); e ainda o elefante-marinho-do-sul (*Mirounga leonina*). No entanto, os registros de focas e de elefantes-marinhos no Brasil é absolutamente ocasional (Zerbini *et al.*, 1999).

Apesar de não existirem áreas reprodutivas de nenhuma dessas espécies no litoral do Brasil, Silva (2004), em compilação bibliográfica referente a esta área, atestou a ocorrência de pinípedes em 09 (nove) estados, além do Rio Grande do sul, onde há ocorrência mais frequente das 07 (sete) espécies mencionadas acima.

O **Quadro II.5.2.3.3-1**, apresenta as espécies para a área de estudo, segundo Silva (2004).

Quadro II.5.2.3.3-1 *- Ocorrência de pinípedes no litoral do Brasil, segundo Silva (2004).*

ESPÉCIE	NOME COMUM	DISTRIBUIÇÃO
Otaria flavescens	Leão-marinho-do-sul	Considera-se que a partir do estado de Santa Catarina até a Bahia esta espécie pode aparecer ocasionalmente, através de incursões de indivíduos isolados nos meses de inverno ou primavera, que se deslocam em busca de alimentação.
Arctocephalus australis	Lobo-marinho-do-sul	Devido aos frequentes encalhes de animais vivos e mortos registrados para os estados de Santa Catarina até São Paulo, pode-se considerar que os espécimes frequentemente utilizam esta região, principalmente nos meses de inverno quando a espécie pode ser favorecida em seus deslocamentos pela ação da corrente fria das Malvinas.
Arctocephalus tropicalis	Lobo-marinho-subantártico	Pelos frequentes encalhes de exemplares vivos e mortos, principalmente nos meses de inverno e primavera, na região compreendida entre os estados de Santa Catarina e Bahia, a espécie pode ser considerada frequente nesta região.
Mirounga leonina	Elefante-marinho-do-sul	De acordo com o número de ocorrências do elefante-marinho-do-sul e da foca-caranguejeira observadas na costa do Brasil, consideram-se essas espécies como ocasionais. Quanto ao lobo-marinho-antártico e a foca-leopardo, pode-se considerar que são espécies raras no litoral brasileiro de uma forma geral.
Lobodon carcinophagus	Foca-caranguejeira	
Arctocephalus gazella	Lobo-marinho-antártico	
Hydrurga leptonyx	Foca-leopardo	

Com isso, para o litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, região da Bacia de Santos, são observadas as 07 (sete) espécies que ocorrem no Brasil. Destaca-se a ocorrência mais comum das espécies leão-marinho-do-sul (*Otaria flavescens*), lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) e lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*), principalmente nos meses de inverno e primavera.

- **Ordem Cetacea**

A Ordem Cetacea é a mais diversa e está dividida em duas subordens: a Odontoceti – representada pelos cetáceos com dentes verdadeiros, como as orcas, golfinhos, botos e cachalotes; e a Mysticeti – composta pelas chamadas baleias verdadeiras (ou grandes baleias), cujos dentes foram modificados em barbatanas. Juntas, as subordens compreendem aproximadamente 84 espécies viventes, sendo 14 pertencentes à subordem Mysticeti e 70 pertencentes à subordem Odontoceti (CHIARELLO *et al.*, 2008).

Na costa brasileira, já foram registradas oficialmente 44 espécies de cetáceos, entre elas oito misticetos e 36 odontocetos, representando 51,7% das espécies conhecidas em âmbito mundial (MAGALHÃES, 2007).

O conhecimento científico sobre a distribuição, abundância e biologia das espécies ainda é incompleto. Dados relativos à ocorrência da maioria de cetáceos no Brasil são provenientes de registros de indivíduos encalhados ou capturados acidentalmente em pescarias, ou registros de avistagens de bordo (PINEDO *et al.,* 1992).

Segundo Engel *et al*. (2006), na região Sudeste-Sul, incluindo o litoral da Bacia de Santos, podem ser observados os seguintes misticetos: baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), baleia-franca (*Eubalaena australis*) e baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Entre os odontocetos, destacam-se: boto-cinza (*Sotalia guianensis*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), cachalote-anão (*Kogia simus*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), orca (*Orcinus orca*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*), falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*), golfinho-comum (*Delphinus* sp.), golfinho-de-risso (*Grampus griseus*), golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), toninha (*Pontoporia blainvillei*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), golfinho-listrado (*Stenella coeruleoalba*), golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*).

Além dessas, segundo Zerbini *et al.* (1999), outras espécies de cetáceos tem ocorrência confirmada para a região Sudeste-Sul do Brasil. Entre os odontocetos destacam-se: 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 misticetos, a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*).

A partir desses registros confirmados de misticetos e odontocentos para a região Sudeste-Sul, elencou-se as espécies de provável ocorrência na área de

estudo, considerando também o grau de ameaça das espécies e nos Planos de Ação Nacional - PANs de Pequenos Cetáceos, Grandes Cetáceos e Toninha.

Considerando que algumas espécies presentes nos PANs não ocorrem com frequência na Bacia de Santos, utilizou-se como critério de escolha das espécies a serem descritas no diagnóstico, o quantitativo de registros de avistagens, capturas acidentais e encalhes disponíveis no Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos - SIMMAM, que disponibiliza os dados reportados por Instituições e Universidades na costa brasileira (**Quadro II.5.2.3.3-2**).

Quadro II.5.2.3.3-2 - *Cetáceos com ocorrência na área de estudo, com indicação do tipo da ocorrência de registros obtidos pelo SIMMAM (avistagem, captura acidental e encalhe), Estado onde foi efetuado o registro (UF) e indicação das espécies descritas no diagnóstico.*

GRUPO	ESPÉCIE	NOME COMUM	Avistagem	Captura Acidental	Encalhe	TOTAL Registros	INCLUÍDA PAN	DESCRIÇÃO
Mysticeti	*Balaenoptera acutorostrata*	Baleia-minke-anã	49	0	17	66	X*	X
	Balaenoptera bonaerensis	Baleia-minke-Antártica	7	0	6	13	X*	
	Balaenoptera borealis	Baleia-sei	7	0	0	7	X	
	Balaenoptera edeni	Baleia-de-Bryde	25	0	22	47	X*	X
	Balaenoptera physalus	Baleia-fin	0	0	0	0	X	
	Balaenoptera musculus	Baleia-azul	0	0	1	1	X	
	Eubalaena australis	Baleia-franca	30	6	9	45	X	X
	Megaptera novaeangliae	Baleia-jubarte	54	2	18	74	X	X
Odontoceti	*Delphinus sp.*	Golfinho-comum	2	0	0	2		
	Feresa attenuata	Orca-pigméia	0	1	2	3		
	Globicephala macrorhynchus	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	4	0	0	4		
	Globicephala melas	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	2	0	0	2		
	Grampus griseus	Golfinho-de-risso	10	0	0	10		
	Hyperoodon planifrons	Baleia-bicuda-de-frente-plana	0	0	0	0		
	Kogia breviceps	Cachalote-pigmeu	0	0	5	5		
	Kogia simus	Cachalote-anão	0	0	6	6		
	Lagenodelphis hosei	Golfinho-de-fraser	1	0	5	6		
	Lissodelphis peronii	Golfinho-liso-austral	0	0	0	0		
	Mesoplodon densirostris	Baleia-bicuda-de-Blainville	0	0	0	0		
	Mesoplodon grayi	Baleia-bicuda-de-Gray	0	0	0	0		
	Mesoplodon hectori	Baleia-bicuda-de-Hector	0	0	0	0		

GRUPO	ESPÉCIE	NOME COMUM	Avistagem	Captura Acidental	Encalhe	TOTAL Registros	INCLUÍDA PAN	DESCRIÇÃO
	Orcinus orca	Orca	12	0	1	13	X	
	Peponocephala electra	Golfinho-cabeça-de-melão	1	2	0	3		
	Phocoena dioptrica	Golfinho-de-óculos	0	0	0	0		
	Phocoena spinipinnis	Golfinho-espinhoso	0	0	0	0		
	Physeter macrocephalus	Cachalote	26	0	10	36	X	X
	Pontoporia blainvillei	Toninha	7	14	102	123	X	X
	Pseudorca crassidens	Falsa-orca	4	0	1	5		
	Sotalia guianensis	Boto-cinza	245	8	140	393	X	X
	Stenella attenuata	Golfinho-pintado-pantropical	15	0	0	15		X
	Stenella clymene	Golfinho-de-Clymene	8	0	1	9		
	Stenella coeruleoalba	Golfinho-listrado	3	0	2	5		
	Stenella frontalis	Golfinho-pintado-do-Atlântico	91	1	6	98		X
	Stenella longirostris	Golfinho-rotador	30	2	0	32	X	X
	Steno bredanensis	Golfinho-de-dentes-rugosos	14	0	24	38	X	X
	Tursiops truncatus	Golfinho-nariz-de-garrafa	86	0	64	150	X	X
	Ziphius cavirostris	Baleia-bicuda-de-Cuvier	0	0	2	2		

Fonte: Elaborado a partir de SIMMAM (2013). Nota: (*) Espécies não ameaçadas – PAN Grandes Cetáceos.

A partir dos critérios apresentados, serão descritas a seguir as principais espécies elencadas, com ocorrência comprovada na área de estudo e que apresentaram individualmente acima de 15 registros no SIMMAM, a saber: baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-franca (*Eubalaena australis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), toninha (*Pontoporia blainvillei*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

➢ **Misticetos**

Balaenoptera acutorostrata (Lacépède, 1804) – baleia-minke-anã

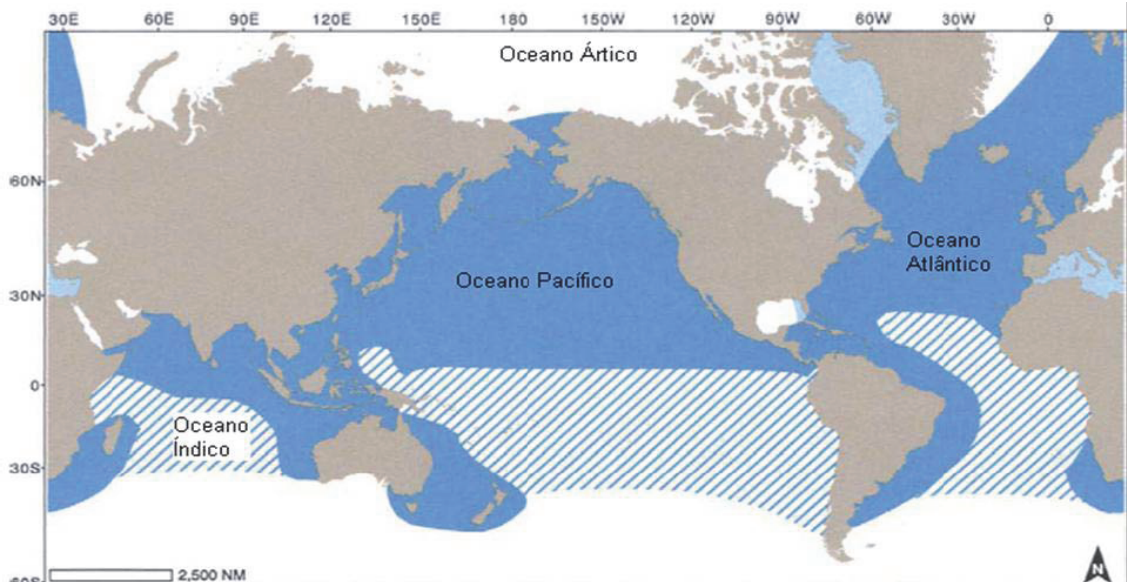
A baleia-minke-anã (**Figura II.5.2.3.3-1**) geralmente é avistada em pequenos grupos, que muitas vezes podem estar separados por idade, sexo e/ou categoria reprodutiva. Esta espécie tem uma estrutura social complexa e, como outras espécies, algumas populações migram de áreas de alimentação em altas latitudes para áreas de reprodução em baixas latitudes (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Fonte: http://animal.discovery.com/tv/whale-wars/meet-the-whales/minkewhale/images/minke-whale.jpg.

Figura II.5.2.3.3-1 – *Balaenoptera acutorostrata*.

No Brasil, esta espécie tem sido observada desde o Rio Grande do Sul até o litoral da Paraíba. É a espécie de baleia que mais frequentemente encalha no litoral brasileiro. Em áreas de reprodução, como o Brasil, as minkes costumam ocorrer em águas mais próximas à costa, sobre a plataforma continental. Já em regiões polares, vive em águas pelágicas (ZERBINI *et al.,* 1999).

A **Figura II.5.2.3.3-2** evidencia a distribuição global da baleia-minke, onde é possível observar que a faixa de ocorrência da espécie engloba a área de estudo. Além disso, os registros de 49 avistagens e 17 encalhes reportados pelo SIMMAM (2013) ao longo do litoral dos estados do Rio de Janeiro a Santa Catarina reforçam a ocorrência da baleia-minke-anã na Bacia de Santos (**Quadro II.5.2.3.3-2**).



Fonte: Jefferson *et al*., 2008.

Figura II.5.2.3.3-2– *Distribuição global da Balaenoptera acutorostrata. Faixa primária (azul escuro), faixa secundária (azul claro), possível ocorrência (faixa listrada).*

A espécie é classificada como "pouco preocupante" – *Least Concern* (LC) pela *Red List* da IUCN (2013) e consta no apêndice I da lista CITES. 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.

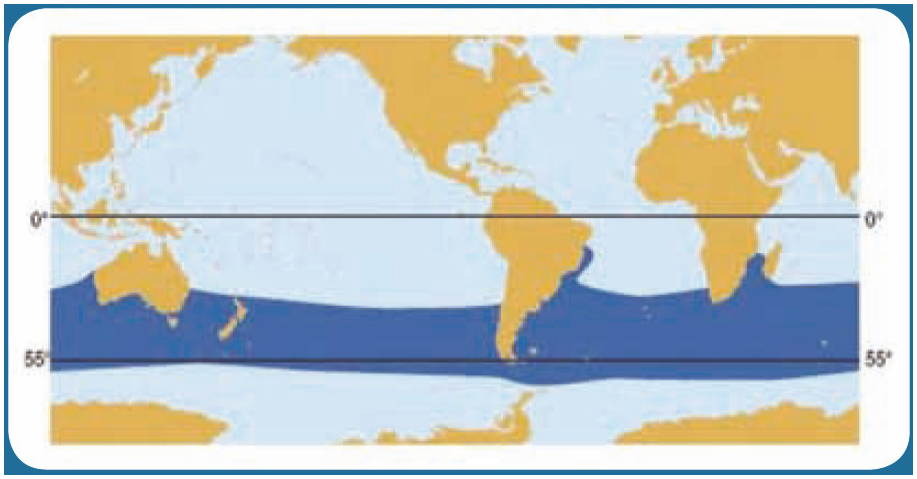
Balaenoptera edeni (Anderson, 1878) – baleia-de-Bryde

A baleia-de-Bryde (**Figura II.5.2.3.3-3**), ao contrário dos demais indivíduos da família Balaenopteridae, não migra de áreas de reprodução nos trópicos para áreas de alimentação nos pólos, vivendo em águas mais quentes onde se alimenta e se reproduz ao longo de todo ano (JEFFERSON *et al.,* 2008). Muitas são avistadas sozinhas, mas podem ser encontradas aos pares ou até mesmo em pequenos grupos da mesma espécie em áreas de alimentação ou, ainda, com outras espécies de cetáceos (KATO, 2002).

Fonte: http://www.arkive.org/brydes-whale/.

Figura II.5.2.3.3-3 – *Balaenoptera edeni*.

Esta espécie apresenta distribuição cosmopolita em águas tropicais e temperadas quentes, entre os 40ºN e 40ºS (JEFFERSON *et al.*, 2008), sendo que possíveis movimentos migratórios podem ocorrer, apesar de ainda pouco conhecidos. De acordo com a **Figura II.5.2.3.3-4**, os indivíduos podem ocorrer em todo litoral brasileiro. Existem registros da baleia-de-Bryde desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste, podendo ser avistada em toda a costa do Sudeste brasileiro durante o verão e outono (ZERBINI *et al.*, 1997; IUCN, 2013). Os registros de 25 avistagens e 22 encalhes reportados pelo SIMMAM (2013) ao longo do litoral do Rio de Janeiro até o Paraná reforçam a ocorrência da baleia-de-Bryde na Bacia de Santos (**Quadro II.5.2.3.3-2**).



Fonte:Bastida *et al*., 2007.

Figura II.5.2.3.3-4 *– Distribuição geográfica da baleia-de-Bryde, B. edeni.*

De acordo com o PAN Grandes Cetáceos, sabe-se da ocorrência de indivíduos dessa espécie em zonas costeiras e oceânicas no Brasil. Na costa Sudeste do país, é avistada frequentemente no litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Existem, porém, alguns relatos ocasionais de avistagens em outros locais da costa brasileira, como Santa Catarina, na REBIO Marinha Arvoredo e APA Baleia Franca, e alguns relatos de encalhes na Bahia, Paraná, Maranhão e Rio Grande do Sul (ICMBio, 2011d). Também são reportados casos de encalhes dessa espécie na costa brasileira (SICILIANO *et al*., 2004; SANTOS *et al*., 2010; SIMMAM, 2013).

Palazzo Jr. *et al*. (2006) relatam que foram identificadas diferentes populações de baleia-de-Bryde em regiões próximas e distantes da costa continental brasileira. A área de maior ocorrência dessa espécie foi definida como a plataforma continental, até a isóbata de 3.000 m aproximadamente (GONÇALVES *et al*., 2005), ocorrendo tanto no verão quanto no inverno.

De acordo com ICMBio (2011d), diferentemente das demais espécies de sua família, a baleia-de-Bryde alimenta-se preferencialmente de peixes epipelágicos que vivem em grandes cardumes, como a sardinha (*Sardinella* spp.) e a anchova (*Anchoviella* spp.) (CHITTLEBOROUGH, 1959; BEST, 1960; JEFFERSON *et al.,* 2008). No entanto, já foram mencionadas ocorrências de cefalópodes (BEST, 1974) e crustáceos pelágicos (JEFFERSON *et al.,* 2008) em sua dieta. Indivíduos

desta espécie incluem oportunisticamente plâncton em sua dieta (JEFFERSON *et al*., 2008).

Segundo Best (1960) e Tershy (1992), é possível que as baleias-de-Bryde se movimentem seguindo cardumes de pequenos peixes, incluindo sardinhas e arenques. A alimentação ocorre em águas costeiras, em profundidades entre 15 e 122 m (SICILIANO *et al*., 2004). 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. Esses indivíduos podem migrar para áreas oceânicas para se reproduzir e cuidar de seus filhotes, uma vez que foram observados comportamentos reprodutivos (inclusive a presença de fêmea com filhote) e comportamentos de interação social, como saltos, exposição ventral e exposição de cabeça.

Os indivíduos atingem a maturidade sexual entre 8 e 13 anos e podem copular durante todo o ano. O tempo de gestação é de 11 a 12 meses, a cria é amamentada entre 6 e 12 meses e as fêmeas podem entrar numa gestação a cada 2 anos.

A Instrução Normativa IBAMA/ICMBio n° 2 de 21/11/2011, que estabele áreas de restrição permanente e periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos,em seu Anexo I define como área de restrição permanente para a *B. edeni* na área do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos – entre as coordenadas 24º15’48” S e 46º12’00” W; 24º21’12”S e 46º09’00” W e entorno de 10 km.

É a espécie de balaenopterídeo menos conhecida, sendo classificada pela *Red List* da IUCN (2013) 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, 2012; CMS, 2012).

Eubalaena australis (Desmoulins, 1822) – baleia-franca-austral

A baleia-franca-austral – *Eubalaena australis* (**Figura II.5.2.3.3-5**) é facilmente reconhecida pela ausência da nadadeira dorsal, pela ausência de pregas ventrais, pelas nadadeiras peitorais largas e em formato trapezoidal e pela presença de calosidades na região da cabeça, ao redor do orifício respiratório e da boca, característica exclusiva do gênero (CUMMINGS, 1985 *apud* ICMBio, 2011d). As fêmeas adultas são maiores que os machos, atingindo até 18 m de comprimento e pesando de 50 a 56 toneladas (EVANS, 1987 *apud* ICMBio, 2011d).

Fonte: http://www.wairatravel.com.ar/ img/9.jpg.

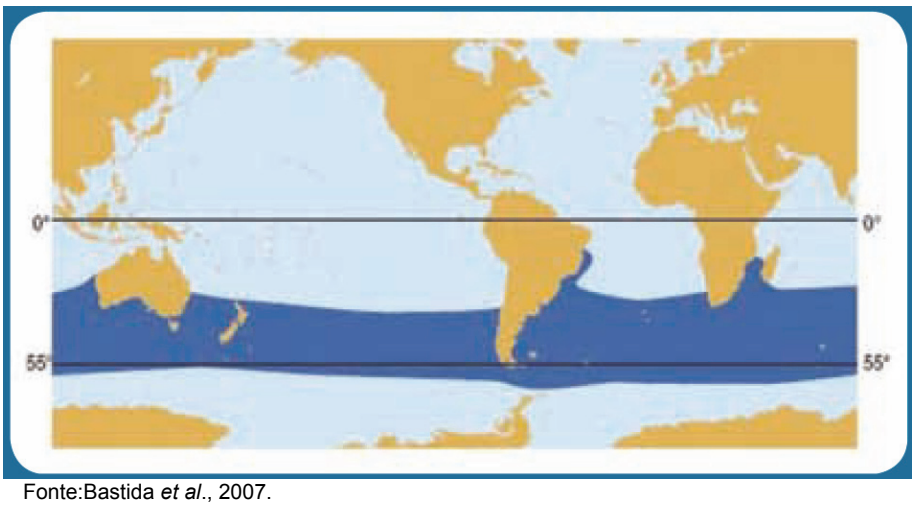
Figura II.5.2.3.3-5 – *Eubalaena australis.*

E. australis apresenta distribuição cosmopolita no Hemisfério Sul, sendo observada aproximadamente entre 60°N e 20°S. 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, 2011d). Contudo, informações recentes do Instituto Baleia Franca confirmam a sua ocorrência no Banco dos Abrolhos (portanto ao norte de 18°S), indicando a possibilidade de seu aparecimento sazonal ainda mais próximo ao Equador do

que se reconhece tradicionalmente como a distribuição habitual da espécie. 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.

Na **Figura II.5.2.3.3-6**, é possível observar a partir da faixa de ocorrência da espécie que a mesma frequenta a Bacia de Santos. De acordo os dados do SIMMAM (2013), há registros de 30 avistagens, nove encalhes e seis capturas acidentais de baleia-franca na área de estudo.



Fonte:Bastida *et al*., 2007.

Figura II.5.2.3.3-6 – *Distribuição geográfica da baleia-franca-austral, E. australis.*

No Brasil, as baleias-franca podem ser observadas entre junho e dezembro, desde o Rio Grande do Sul até a Bahia (ZERBINI *et al.,* 1999). O número de animais que migram para a costa brasileira parece estar crescendo a uma taxa estimada de 14% ao ano (MACHADO *et al*., 2008).

De acordo com o ICMBio (2011d), a espécie apresenta um padrão de migração sazonal característico entre as áreas de reprodução, durante o inverno, e de alimentação, durante o verão. Alimenta-se em águas frias, por meio da filtração na superfície ou logo abaixo, sendo sua dieta constituída basicamente de copépodos e krill (*Euphausia superba*). A espécie é encontrada em águas abertas, na maior parte de suas áreas de alimentação e, durante o período reprodutivo, os indivíduos procuram águas costeiras, calmas e quentes para

acasalamento, parto e cuidados com os filhotes (LODI *et al.,* 1996; GROCH, 2000 *apud* MMA, 2008).

As áreas de alimentação conhecidas no Hemisfério Sul são as regiões próximas à Convergência Antártica e no entorno das Ilhas Geórgias do Sul, não havendo informações concretas sobre as áreas de alimentação utilizadas pelos animais que frequentam a costa brasileira, que parecem estar situadas no interior da Convergência Antártica (MIYASHITA *et al*., 1995 *apud* ICMBio, 2011d).

De acordo com o PAN Grandes Cetáceos, existe registro de uma pequena população de baleias-francas no sul do Brasil, provavelmente relacionada à principal concentração reprodutiva conhecida na América do Sul, que ocorre nas águas costeiras da Península Valdés, Argentina (IWC, 2001, BEST *et al*., 1993; PAYNE, 1986; PAYNE *et al*., 1990 *apud* ICMBio, 2011d).

A espécie ocorre no Brasil durante os meses de maio a dezembro, com pico de avistagens ocorrendo de agosto a outubro. Durante esse período, os indivíduos procuram águas calmas e quentes para acasalamento, parto e cuidados com os filhotes, permanecendo próximos à arrebentação (LODI & BERGALLO, 1984; CÂMARA & PALAZZO, 1986; SIMÕES-LOPES *et al*., 1992; PALAZZO & FLORES, 1996; 1998 *apud* ICMBio, 2011d).

Groch (2005) verificou um intervalo entre nascimentos para a baleia-franca de três anos, consistente com o sucesso reprodutivo. Segundo informações do Projeto Baleia Franca, estima-se que a gestação da espécie esteja em torno dos 12 meses, o que corresponderia à sazonalidade de sua migração de retorno às áreas de reprodução, onde permanecem no inverno e primavera. A maturidade sexual é alcançada aproximadamente aos 6-7 anos e estima-se que a fêmea tenha o seu primeiro filhote aos 8-9 anos. Os filhotes nascem normalmente entre junho e dezembro.

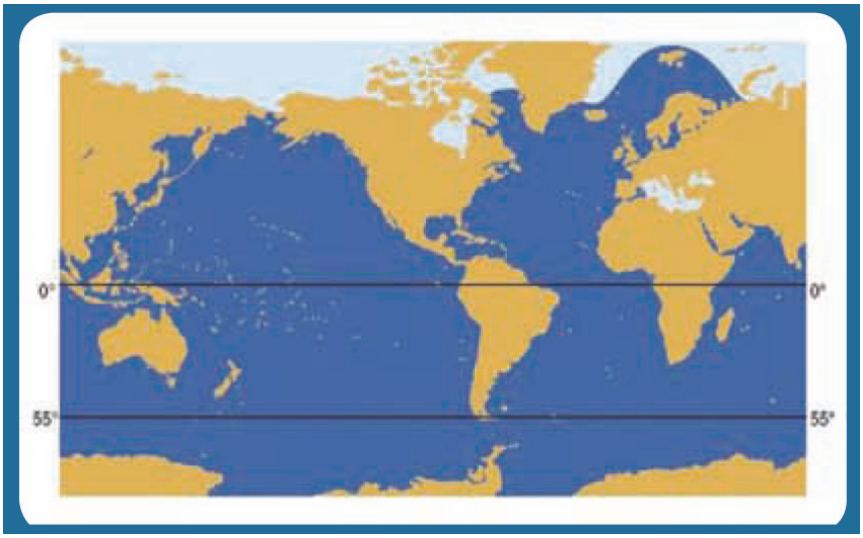
Segundo o Livro Vermelho (CHIARELLO *et al*., 2008), a espécie é considerada como “em perigo” para o Brasil e como “vulnerável” para o litoral do Rio de Janeiro. A espécie é classificada como “pouco preocupante” pela *Red List* da IUCN (2013).

Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781) – jubarte

A baleia-jubarte (**Figura II.5.2.3.3-7**) é uma espécie migratória e sua distribuição estende-se por todos os oceanos, com exceção do Ártico (**Figura II.5.2.3.3-8**) (JEFFERSON *et al.,* 2008; ICMBio, 2011d).

Fonte:http://www.vivanatura.org/Megaptera_novaeangliaePh1.jpg.

Figura II.5.2.3.3-7 – *Megaptera novaeangliae.*



Fonte:Bastida *et al*., 2007.

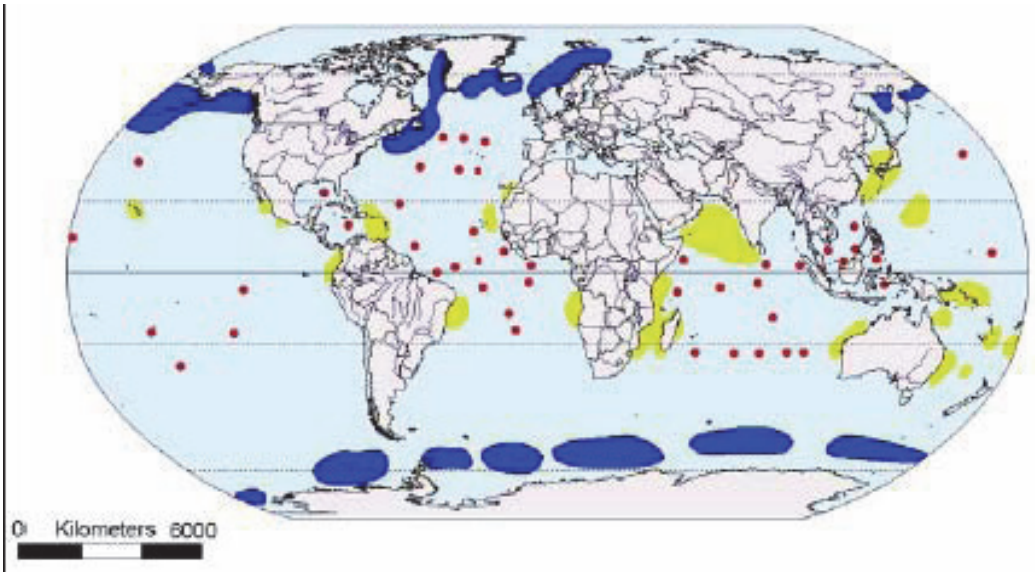
Figura II.5.2.3.3-8 –*Distribuição geográfica da baleia jubarte, Megaptera novaeangliae*.

A partir da **Figura II.5.2.3.3-8**, é possível observar que a espécie ocorre na Bacia de Santos. Existem registros de avistagens e encalhes de baleia-jubarte ao longo de praticamente toda a costa brasileira, do Rio Grande do Sul ao Ceará, mas a maior concentração ocorre em direção ao Banco de Abrolhos, o principal sítio reprodutivo da espécie em todo o Oceano Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO *et al*., 2006). Esta ocorrência é corroborada através dos dados do SIMMAM (2013), que reportam 54 avistagens, 18 encalhes e duas capturas acidentais de baleia jubarte na área de estudo.

A migração da baleia-jubarte está entre as mais longas quando comparadas com os demais misticetos. Esta espécie pode percorrer até 8.000 km. As razões específicas para sua migração são frequentemente debatidas pelos cientistas, contudo, acredita-se que o motivo principal esteja associado aos benefícios das regiões que fazem parte de sua rota, o verão de altas latitudes e o inverno das regiões tropicais (JEFFERSON *et al.*, 2008).

As migrações são sazonais entre as áreas de alimentação e reprodução, sendo que os indivíduos dessa espécie alimentam-se em águas de altas latitudes durante a primavera, o verão e o outono, e migram para latitudes mais baixas durante o inverno, à procura de águas quentes para se reproduzirem e criarem seus filhotes (JEFFERSON *et al.,* 1993) (**Figura II.5.2.3.3-9**).

De acordo com a **Figura II.5.2.3.3-9**, podemos observar que a principal concentração reprodutiva da espécie no Atlântico Sul Ocidental é o Banco de Abrolhos, no Sul da Bahia. Uma estimativa populacional baseada em método de marcação de indivíduos foto-identificados resultou em um número aproximado de 1.634 baleias que utilizam o Banco de Abrolhos para reprodução (KINAS & BETHLEM, 1998 *apud* MMA, 2001). Os picos de sua densidade em Abrolhos são os meses de setembro e outubro (SICILIANO *et al.,* 2006).



Fonte: Groms, 2002.

Figura II.5.2.3.3-9 - *Localização global da baleia jubarte e indicação das áreas de reprodução (amarelo), alimentação e hibernagem (azul) e avistagens (vermelho).*

De acordo com ICMBio (2011d), estudos recentes parecem indicar que a população de baleias-jubartes do Brasil se alimenta próximo às Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul, no Mar de Scotia. Ocorrem registros da espécie ao longo da costa brasileira, desde o Rio Grande do Sul até o Pará e em Fernando de Noronha (PINEDO *et al*., 1992; LODI, 1994; PRETTO *et al*., 2009 *apud* ICMBio, 2011d).

Dados do Instituto Baleia Jubarte indicam que a migração destas baleias, que vêm ao Brasil partindo das áreas de alimentação próximo às Ilhas Geórgia e Sandwich do Sul em direção às áreas de reprodução em baixas latitudes, ocorre entre os meses de julho e novembro (SICILIANO, 1997; SICILIANO *et al*., 1999b; ZERBINI *et al*., 2006).

Estudos em áreas de ocorrência histórica sugerem a reocupação de antigas áreas de reprodução no litoral baiano (MÁS ROSA *et al*., 2002; BISI & MORETE, 2004). No Estado do Rio de Janeiro, a região da Bacia de Campos tem sido apontada como um corredor migratório da espécie (SICILIANO, 1997; SICILIANO *et al*., 2006).

As baleias-jubartes podem ser observadas com regularidade entre junho e outubro a partir do Pontal do Atalaia, em Arraial do Cabo, durante seu período

migratório. Os grupos observados são constituídos de pares mãe-filhote, grupos competitivos contendo entre 3 a 8 baleias, ou mesmo indivíduos solitários, geralmente juvenis. A feição geológica do Pontal do Atalaia pode representar um importante ponto de passagem e orientação para indivíduos desta espécie durante seus movimentos migratórios.

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).

Desta forma, apesar do registro de ocorrência desta espécie na Bacia de Santos, não existem registros da utilização desta área como área de reprodução ou alimentação.

Apesar de mostrar certa predileção para a migração em áreas costeiras, com menos de 500 m de profundidade, sobre a plataforma continental nas regiões Sudeste e Nordeste (FERNANDES *et al.,* 2001; HASSEL & SICILIANO, 2004; ZERBINI *et al.,* 2004a), essa espécie também foi avistada recentemente em áreas 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 (2013) e vulnerável pelo Livro Vermelho (CHIARELLO *et al*., 2008).

- **Odontocetos**

Os odontocetos encontram-se distribuídos desde águas costeiras até oceânicas, ao longo de todo o ano. Nesta subordem, encontram-se cetáceos com uma grande diversidade de tamanhos e hábitos, desde o cachalote (*Physeter macrocephalus*), tipicamente oceânico e chegando a atingir 18,3 m de comprimento, até o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), espécie costeira que alcança apenas 2,1 m de comprimento (JEFFERSON *et al*., 2008).

Dentre as 13 famílias existentes, a família Delphinidae é a mais numerosa, somando 32 espécies (IWC, 2001).

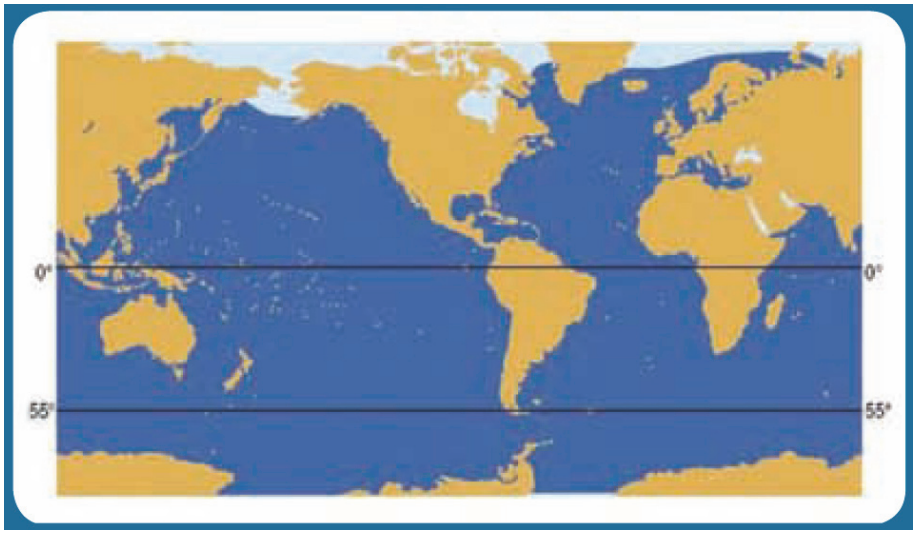
Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758) – cachalote

O cachalote (**Figura II.5.2.3.3-10**) pertence à família Physeteridae e é comumente encontrado em meio a grandes grupos de 20 a 30 indivíduos, podendo ocorrer em grupos de até 50 espécimes (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Fonte: http://www.mdig.com.br/.

Figura II.5.2.3.3-10 – *Physeter macrocephalus.*

Este odontoceto é relativamente bem conhecido em comparação com outros grandes cetáceos e tem sido estudado em muitas partes do mundo, sendo encontrado em ambos os hemisférios do planeta, desde águas tropicais até próximo a regiões polares (PALAZZO JR. *et al.,* 2006; JEFFERSON *et al*., 2008) (**Figura II.5.2.3.3-11**). Em geral, as fêmeas e machos jovens permanecem em águas tropicais e temperadas e apenas os machos adultos se deslocam para águas polares.



Fonte: Bastida *et al*., 2007.

Figura II.5.2.3.3-11 *– Distribuição grográfica do cachalote, Physeter macrocephalus.*

Esta espécie habita predominantemente águas oceânicas de grande profundidade, podendo um cachalote macho mergulhar 1800 m para a busca e captura de sua presa (WHITEHEAD, 2003). No entanto, ocasionalmente, esta espécie pode ser encontrada em águas mais próximas à costa.

Os cachalotes possuem alta longevidade (70 anos), taxa de natalidade baixa, crescimento lento, maturidade sexual tardia, longo período de cuidado parental e alta taxa de sobrevivência (MARTIN, 1990; WHITEHEAD, 2002 *apud* ROCHA-CAMPOS *et al*., 2011). As fêmeas geram seus filhotes entre 3 e 15 anos, embora o intervalo entre os nascimentos seja mais frequente entre 4 e 6 anos. A gestação dura cerca de 14 - 16 meses. As fêmeas de cachalote são extremamente sociais, vivendo sempre em grupos ou unidades sociais estáveis de cerca de 12 fêmeas e seus filhotes. O cachalote apresenta reprodução sazonal, embora a cópula e os nascimentos não sejam bem sincronizados. O pico de nascimentos ocorre no final da primavera e início do verão nos dois hemisférios e a maior parte dos nascimentos ocorre no verão e outono (MARTIN, 1990 *apud* ROCHA-CAMPOS *et al*., 2011).

No Atlântico Sul, grupos em fase de reprodução (fêmeas e machos jovens) se restringem a águas tropicais/subtropicais ao norte de 40ºS, mas machos adultos podem migrar para mais perto do continente Antártico. O acasalamento e a fase de crescimento dos filhotes acontece em águas quentes e em haréns, enquanto

machos adultos e grupos de jovens machos migram para águas mais frias no verão.

Os registros obtidos no SIMMAM (2013) reportam 26 avistagens e 10 encalhes de cachalote na área de estudo (***Quadro II.5.2.3.3-2***).

Os cachalotes são considerados “Vulneráveis” pela IUCN (2013) e pelo Livro Vermelho (MMA, 2008), constando também no apêndice I da lista CITES.

Pontoporia blainvillei (Gervais & D`Orbigny, 1844) – toninha

A toninha (**Figura II.5.2.3.3-12**) é um dos pequenos cetáceos mais ameaçados do Brasil. É um animal extremamente singular, possuindo um grande número de características morfológicas exclusivas e, por isso, é a única espécie da família Pontoporiidae.

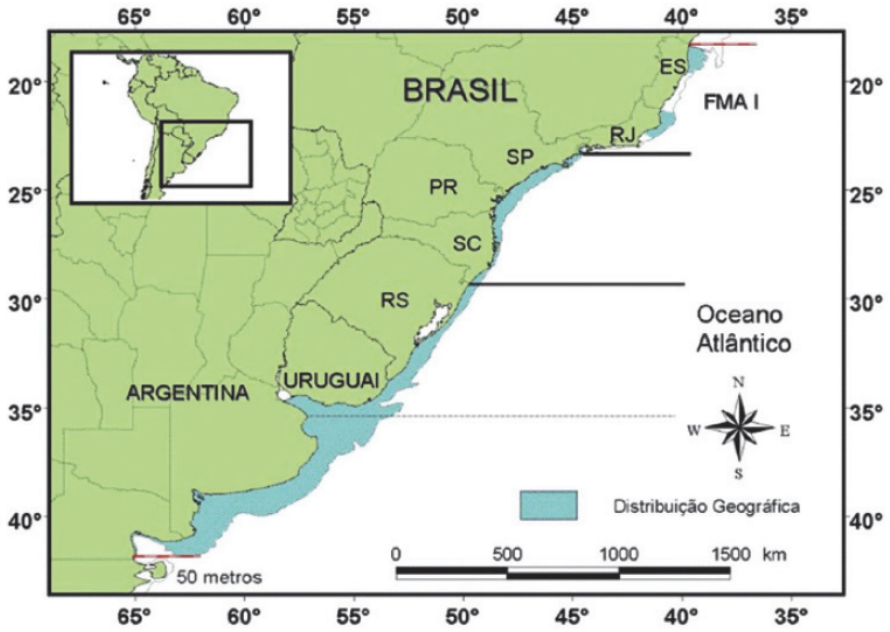
É também a única espécie dentro do grupo genericamente denominado de golfinhos de água doce que ocorre em ambientes marinhos. Considerando a importância dessa espécie, o Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pequeno Cetáceo Toninha, *Pontoporia blainvillei*, foi pactuado junto à sociedade como estratégia do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Portaria Conjunta ICMBio/MMA 316/2009) em um esforço conjunto para garantir o futuro dessa espécie e assegurar a manutenção dos processos ecológicos que dela dependem (ICMBio, 2010).

Fonte: http://www.ibahia.com/detalhe/noticia/pesquisador-alerta-para-ameaca-de-extincao-de-um-dos-menores-golfinhos-do-mundo/?cHash=ea2eafd2b07429cbd7401ad038d7d081

Figura II.5.2.3.3-12 *– Toninha (Pontoporia blainvillei).*

A alimentação da toninha é composta por uma ampla variedade de presas, com cerca de 80 itens já registrados como parte de sua dieta no Brasil, Uruguai e Argentina. As presas têm geralmente em torno de 10 cm, sendo peixes ósseos e lulas de regiões estuarinas e costeiras os itens predominantes (ICMBio, 2010).

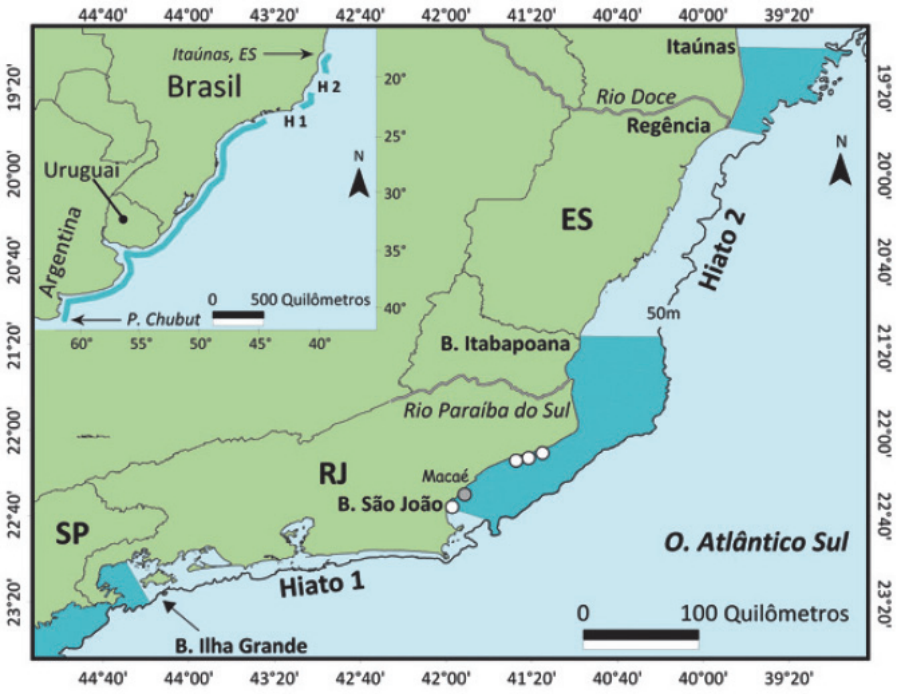
As toninhas são geralmente solitárias ou formam grupos de 2 a 5 indivíduos, ou até mais de 10. A espécie ocorre desde Itaúnas, Espírito Santo, até Golfo San Matias, Província de Chubut, Argentina (**Figura II.5.2.3.3-13**). Seu habitat preferencial inclui regiões estuarinas e costeiras de até 50 m de profundidade, entretanto, a maior parte dos registros é para águas mais rasas, de até 30 m.



Fonte: ICMBio (2010).

Figura II.5.2.3.3-13 -*Mapa da distribuição da Toninha (Pontoporia blainvillei). As linhas vermelhas representam os limites norte e sul de distribuição. Os limites de cada Área de Manejo da Toninha (FMA) estão representados na cor preta. A espessura da linha de cada FMA representa o grau de estruturação de cada população.*

A distribuição da toninha não é contínua entre os limites setentrional e meridional, com dois hiatos ao longo da sua área de ocorrência (**Figura II.5.2.3.3-14**). Essa fragmentação da distribuição corresponde às regiões localizadas entre Regência, Espírito Santo e Barra do Itabapoana, Rio de Janeiro, e entre Macaé, Rio de Janeiro e Baía da Ilha Grande, São Paulo. Entre as possíveis causas para a existência desses hiatos estão a temperatura, profundidade e transparência da água (ICMBio, 2010).



Fonte: ICMBio (2010).

Figura II.5.2.3.3-14 *- Distribuição da Toninha na FMA I (área marcada em azul) e a existência de dois hiatos entre Regência e Barra do Itabapoana e entre Macaé e a Baía da Ilha Grande.*

De acordo com os dados do SIMMAM (2013), há registros de 7 avistagens, 14 capturas acidentais, além de um elevado número de encalhes (102) de toninhas na área de estudo.

A Baía da Babitonga/SC é um dos poucos locais em que a espécie ocorre em águas estuarinas. Esse local fica a 20 km da principal desembocadura do estuário, possuindo uma profundidade de até 28 m. Grupos de toninhas também foram avistados recentemente no complexo estuarino de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo (ICMBio, 2010).

As seguintes áreas litorâneas, até a isóbata 30 m, estão inseridas no Anexo I da Instrução Normativa IBAMA/ICMBio n° 2, de 21/11/2011, como área de restrição permanente para a atividade de sísmica, em função da presença de *Pontoporia blainvillei* nos trechos descritos a seguir: São Paulo - região costeira de Bertioga até o limite estadual São Paulo/Paraná; Paraná - toda a região costeira do Estado; Santa Catarina - região costeira do município de Itapoá/SC ao município de São Francisco do Sul/SC, incluindo toda a Baía da Babitonga.

Segundo o PAN para a Conservação do Pequeno Cetáceo Toninha - *Pontoporia blainvillei* (ICMBio, 2010), a espécie esteve classificada por muito tempo como “DD” (Deficiente em dados). Em 2008, porém, a categoria foi alterada para “VU” (vulnerável). Esta categorização justifica-se sob o critério A3d, devido a um declínio projetado de mais de 30% em três gerações, tendo como base os resultados de uma análise de simulação populacional, utilizando os níveis atuais e potenciais de mortalidade pela pesca.

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), da qual a Argentina, Uruguai e Brasil são signatários, e nos Apêndices I e II CMS, Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens, da qual o Brasil ainda não é parte.

No Brasil, a espécie está incluída na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IN nº3 MMA, 2003; CHIARELLO *et al.*, 2008), classificada como “VU” (vulnerável) no Plano de Ação dos Mamíferos Aquáticos do Brasil e como “EN” (Em perigo) no Livro Vermelho da IUCN (2013).

Recentemente, a espécie foi também incluída em listas estaduais da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo Rio Grande do Sul (“vulnerável - VU”), Paraná (“em perigo - EN”), São Paulo (“vulnerável - VU”), Rio de Janeiro (“vulnerável - VU”) e Espírito Santo (“em perigo - EN”).

Sotalia guianensis (Van Béneden 1964) – boto-cinza

O boto-cinza (**Figura II.5.2.3.3-15**) pertence a família Delphinidae. Recentemente, essa espécie foi diferenciada do seu ecótipo fluvial *Sotalia fluviatillis*, que apresenta uma distribuição estritamente dulcícola, sendo encontrado no interior dos rios da Amazônia (MONTEIRO-FILHO *et al.,* 2002 *apud* CABELLERO *et al.,* 2007).

O boto-cinza é um golfinho costeiro, vive em grandes grupos e ocorre em regiões tropicais e subtropicais costeiras da América do Sul e Central, podendo ser encontrado desde a Nicarágua até Santa Catarina (JEFFERSON *et al.*, 2008; ICMBio, 2011e) (**Figura II.5.2.3.3-16**).

Fonte:http://www.webcontente.com/animals/fotos/animals.sotalia.jpg.

Figura II.5.2.3.3-15 – *Sotalia guianensis*.

Fonte: Bastida *et al*., 2007.

Figura II.5.2.3.3-16 – *Distribuição geográfica de Sotalia guianensis*.

Segundo Jefferson *et al.* (2008), não há uma estimativa populacional global para essa espécie, apenas levantamentos em áreas específicas. Apesar disso, existem registros de capturas acidentais em todo o litoral brasileiro (SICILIANO, 1994 *apud* MMA, 2001).

A maioria dos espécimes 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 de estudo 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. Esta espécie é a que possui maior número de registros no banco de dados do SIMMAM para a área de estudo, num total de 393: 245 avistagens, oito capturas acidentais e 140 encalhes (**Quadro II.5.2.3.3-2**).

A espécie alimenta-se principalmente de peixes teleósteos e lulas. Foram identificadas pelo menos 70 espécies diferentes de peixes, pertencentes a 25 famílias, com forte predomínio de espécies da família Sciaenidae e cinco gêneros de cefalópodes, pertencentes a quatro famílias (ICMBio, 2011).

A recente separação dos ecótipos marinho (*S. guianensis*) e fluvial (*S. fluviatilis*) e a ausência de dados populacionais de *S. guianensis* levaram à IUCN (2013) a considerar esta espécie como insuficientemente conhecida (DD) (ICMBio, 2011e). O Livro Vermelho (CHIARELLO *et al.*, 2008) classifica a espécie como “Vulnerável” para a região do Paraná, não havendo informações para o restante do Brasil.

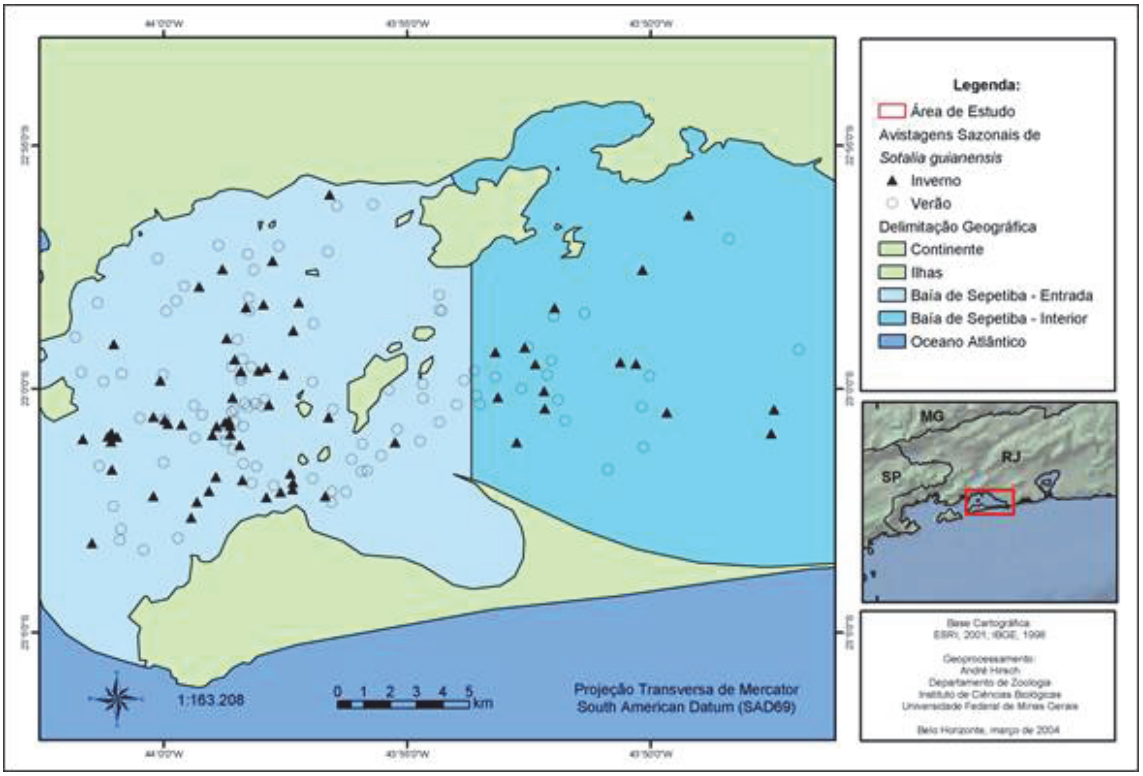
- **Baía de Sepetiba**

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) frequenta a Baía de Sepetiba regularmente e pode ser observado ao longo do ano, sendo que a sua ocorrência vem sendo estudada pelo Projeto Boto-Cinza desde o ano de 2002. O estudo da estimativa populacional desta espécie, abrangendo a entrada e o interior da Baía de Sepetiba, resultou em um tamanho entre 488 e 1.101 botos, fazendo da baía a área com a maior população já estimada para esta espécie ao longo de sua distribuição (PROJETO BOTO-CINZA, 2013).

Outro relevante resultado para a Baía de Sepetiba é que, juntamente com a Baía de Paraty, essas áreas são as únicas a apresentar “grandes agregações” (grupos com 100 ou mais botos), sendo que para Sepetiba, ocorrem durante o ano todo. Essas agregações provavelmente estão relacionadas à pesca cooperativa para captura de grandes cardumes e reprodução (LODI, 2003; PROJETO BOTO-CINZA).

Os botos são avistados em toda a extensão da baía, apesar de apresentarem uma maior frequência na entrada (79,2%) em relação ao interior (20,8%) (**Figura II.5.2.3.3-17**).

Foi constatada a preferência por áreas com profundidades entre 6 e 15,9 m, que são próximas aos canais existentes na região central da entrada e do interior da baía, onde puderam ser observadas atividades como socialização, deslocamento e forrageio. Apesar de muitos estudos demonstrarem uma preferência do boto-cinza por águas com profundidades abaixo dos 6 m (LODI, 2003; FLORES & BAZZALO, 2004; DAURA-JORGE *et al*., 2005), estudos na Baía de Guanabara e Cananéia (AZEVEDO *et al*., 2005; ROLLO, 2002) corroboram com os resultados da Baía de Sepetiba.



Fonte: Projeto Boto Cinza, 2013.

Figura II.5.2.3.3-17 *- Distribuição sazonal do boto-cinza na Baía de Sepetiba-RJ.*

Os padrões de deslocamento dos botos estão sendo estudados atualmente pelo Projeto Boto-Cinza, e resultados preliminares indicam que os botos percorrem grandes distâncias diariamente. Os deslocamentos estão sendo registrados tanto na região central da entrada, ao redor das ilhas de Jaguanum e Itacuruçá, bem como, próximo ao mar aberto, nas Ilhas da Marambaia e Guaíba. Da mesma forma, o interior da baía também apresenta deslocamentos que ocorreram próximos da restinga da Marambaia.

As principais ameaças envolvendo a espécie *Sotalia guianesis* estão diretamente ligadas às atividades humanas desenvolvidas ao longo da costa brasileira. Através do estudo de fotoidentificação foi possível levantar algumas ameaças na região da Baía de Sepetiba, onde mais de 13% dos botos fotoidentificados possuíam marcas provenientes de interações com redes e linha de pesca, lesões ósseas e de pele e casos de desnutrição (FLACH, 2006). Além disso, casos como a pesca predatória realizada por atuneiros e traineiras, somados a poluição proveniente de atividades agrícolas, industriais e portuárias, podem se tornar grandes ameaças para os botos da Baía de Sepetiba (inserir referência).

- **Baía de Guanabara**

Com relação às populações atuais de mamíferos aquáticos encontradas na Baía de Guanabara, destacam-se as populações do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, que habitam as águas da baía e são regularmente pesquisadas (**Figura II.5.2.3.3-18**).

Fonte: Projeto Boto Cinza [2011].

Figura II.5.2.3.3-18 *- Registro fotográfico de espécime de Sotalia guianensis.*

Carvalho *et al*. (2009) apontam uma alta fidelidade de sítio para *Sotalia guianensis* na Baía de Guanabara. No entanto, Azevedo *et al*. (2007) *apud* Wedekin *et al*. (2010) sugere que as áreas degradadas não são utilizadas pelo boto-cinza na Baía de Guanabara.

Lailson-Brito (2007) *apud* Azevedo *et al*. (2008) aponta a Baía de Guanabara como a área mais degradada ao longo da distribuição de *S. guianensis*. Estimativas populacionais da espécie *S. guianensis* na baía apontam um número superior a 50 indivíduos, mas os grupos que variam de dois a 10 indivíduos são mais comumente observados (AZEVEDO *et al*., 2008).

Azevedo *et al*. (2008) citam como principal ameaça ao boto-cinza na Baía de Guanabara a pesca artesanal com redes, que resultam em injúrias que levam longo tempo para curar e que se tornam ameaça de vida, uma vez que podem resultar em infecções e influenciar na capacidade dos indivíduos de buscar alimentos e evitar predadores.

Cremer *et al*. (2009) afirmam que, embora *Sotalia guianensis* seja considerada uma espécie que evita motores de barcos, sua ocorrência em longo prazo em ambientes que sofrem significativo impacto, como a Baía de

Guanabara, por exemplo, indica que a espécie apresenta um nível de tolerância considerável para perturbações antrópicas. Em adição, a maior parte dos impactos desta espécie é associada a barcos de atividades turísticas.

Melo (2010), em estudo realizado sobre os aspectos ecológicos da alimentação do boto-cinza na Baía de Guanabara, conclui que muitas espécies consumidas pelo boto são de valor comercial, podendo ter consequências prejudiciais, tanto através da competição com a pesca, quanto através da captura acidental de indivíduos em redes de pesca, devido à sobreposição de áreas de forrageio com áreas de atividade pesqueira.

- **Cananéia**

Na região estuarina-lagunar de Cananéia são comumente observados exemplares adultos e filhotes de *Sotalia fluviatilis* durante todos os meses do ano (GEISE, 1989; SANTOS, 1999; SANTOS *et al*., 2000 e 2001 *apud* PIVARI, 2004).

É frequente a aproximação de pares de adultos com filhotes e animais solitários nas praias da Ponta da Trincheira (Ilha Comprida) e do Pereirinha (Ilha do Cardoso) para alimentação e cria dos filhotes. A fidelidade de pelo menos três indivíduos dessa espécie a uma área de aproximadamente 16km^2 vem sendo comprovada através da técnica de fotoidentificação no estuário de Cananéia (SANTOS *et al*., 2001). Assim como outros estuários brasileiros de águas calmas, protegidas e ricas em alimento (FLORES, 1999; PIZZORNO, 1999), acredita-se tratar de uma área propícia para a reprodução e cria de filhote da espécie em questão (SANTOS *et al*., 2001 *apud* PIVARI, 2004).

A maior parte dos trabalhos realizados na região com o boto-cinza enfocam comportamento (GEISE, 1989; GEISE *et al*., 1998; MONTEIRO-FILHO, 1990; SANTOS *et al*., 2000), acústica (MONTEIRO-FILHO, 1990; REZENDE, 2000; MONTEIRO-FILHO & MONTEIRO, 2001), encalhes (SCHMIEGELOW, 1990; SANTOS, 1999), hábitos alimentares (SANTOS *et al*., 2002), estimativa populacional (GEISE, 1989; ACUÑA, 2002), uso de área (SANTOS *et al*., 2001) e determinação de idade (SANTOS *et al*., 2003a *In*: PIVARI, 2004).

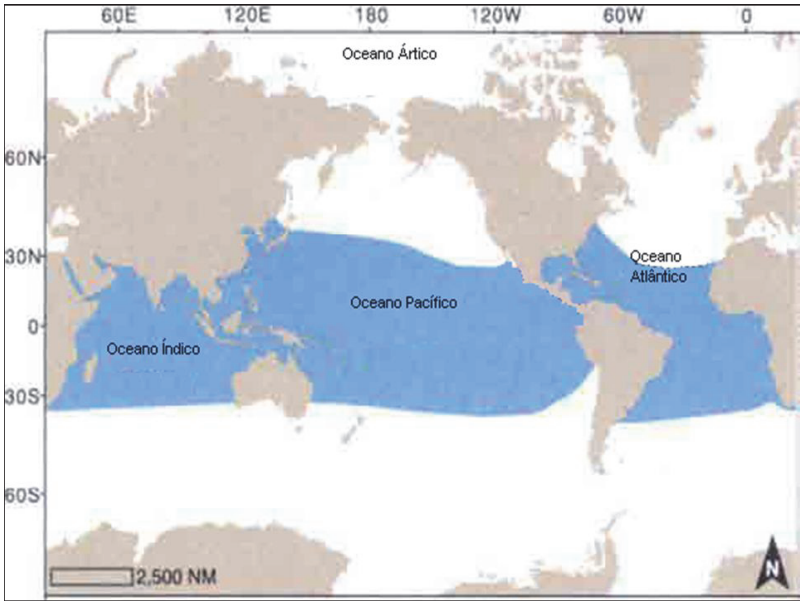
Stenella attenuata (Gray, 1846) – golfinho-pintado-pantropical

O golfinho-pintado-pantropical (**Figura II.5.2.3.3-19**) varia de 1,6 a 2,4 m de comprimento e pode ser encontrado em grupos oceânicos com centenas de indivíduos, formando grupos mistos com outras espécies como o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*) e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Sua alimentação, em geral, está associada a peixes epipelágicos e mesopelágicos, lulas e crustáceos (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Foto: Judith Scott.

Figura II.5.2.3.3-19 – *Stenella attenuata*.

Esta espécie tem distribuição em águas tropicais e subtropicais, de todos os oceanos, tanto em regiões oceânicas quanto costeiras (JEFFERSON *et al.,* 1993) (**Figura II.5.2.3.3-20**).



Fonte: Jefferson *et al*., 2008.

Figura II.5.2.3.3-20 – *Distribuição Stenella attenuata. Faixa primária (azul).*

Os registros de distribuição da espécie no Brasil vão desde região Norte do país até o estado do Rio de Janeiro, que parece ser o seu limite Sul no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Geralmente, esta espécie ocupa águas profundas entre o talude e 4.500 m de profundidade (SICILIANO *et al.,* 2006).

Assim, a espécie pode ter ocorrência na área de estudo, fato corroborado através do registro de 15 avistagens no banco de dados do SIMMAM (**Quadro II.5.2.3.3-2**). A carência de estudos na costa brasileira resulta em sua classificação como deficiente em dados, segundo o Livro Vermelho (CHIARELLO *et al.*, 2008). Na *Red List* da IUCN (2013), entretanto, consta como “pouco preocupante”.

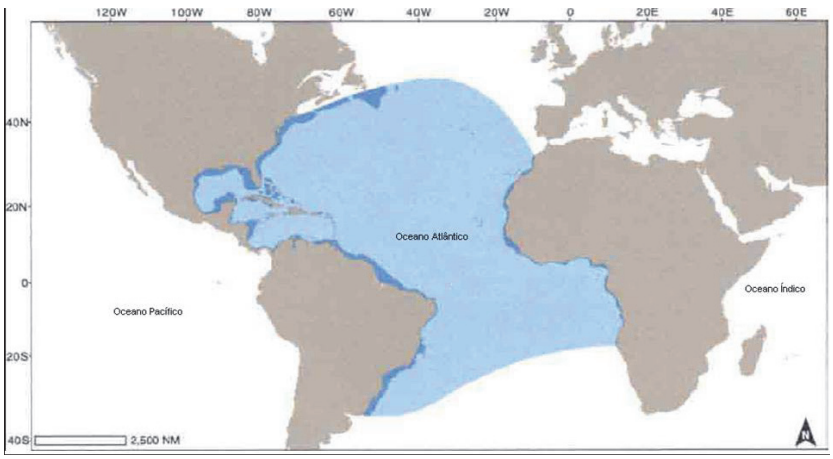
Stenella frontalis (G. Cuvier, 1829) – golfinho-pintado-do-Atlântico

O golfinho-pintado-do-Atlântico (**Figura II.5.2.3.3-21**) pode formar grupos de vários tamanhos, segregados em subgrupos por sexo e classe de idade. Normalmente, os grupos são menores nas áreas costeiras que em alto mar, onde podem chegar a centenas de indivíduos (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Fonte: Ciencia Hoje, 2006.

Figura II.5.2.3.3-21 – *Stenella frontalis*.

Esta espécie é encontrada nas águas temperadas e tropicais do oceano Atlântico (**Figura II.5.2.3.3-22**). Na costa brasileira, pode estar dividido em duas populações, uma vez que ocorre desde antes do limite Sul do Brasil até a costa do Espírito Santo, voltando a ocorrer novamente na região Norte do país (SICILIANO *et al.,* 2006; ZERBINI *et al.,* 2002).



Fonte: Jefferson *et al*., 2008.

Figura II.5.2.3.3-22 – *Distribuição geográfica da espécie Stenella frontalis. Faixa primária (azul escuro) e faixa secundária (azul claro).*

A partir da **Figura II.5.2.3.3-22** é possível observar que a faixa de ocorrência da espécie engloba a área de estudo. Através dos registros do banco de dados do

SIMMAM para a Bacia de Santos, verificou-se um elevado número de avistagens (91), além de uma captura acidental e seis registros de encalhe.

Devido à semelhança de comportamento entre esta espécie e o golfinho-rotador, as duas são diversas vezes registradas em uma mesma avistagem. A carência de estudos sobre esta espécie na costa brasileira resulta em sua classificação como “Deficiente em Dados” pelo Livro Vermelho (CHIARELLO *et al.*, 2008) e pelo IUCN (2013).

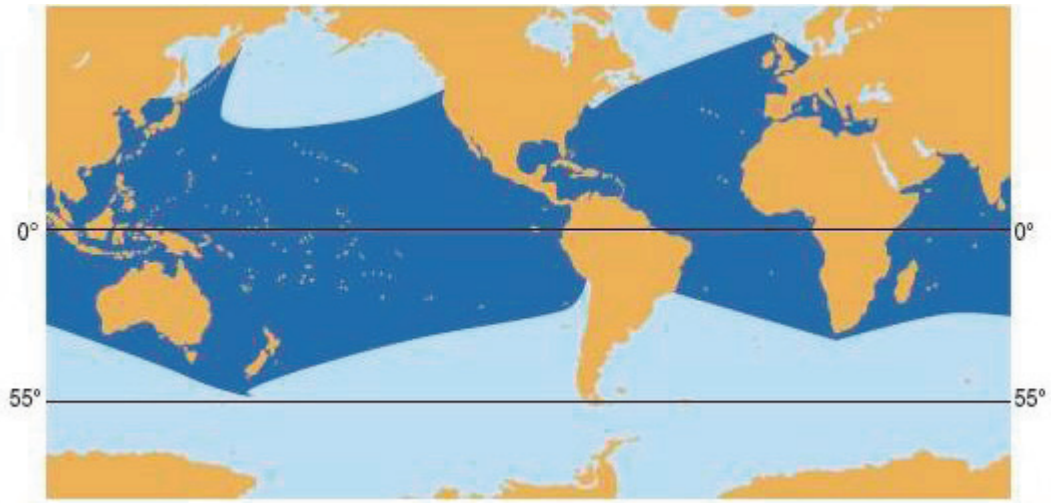
Stenella longirostris (Gray, 1828) – golfinho-rotador

O golfinho-rotador - *Stenella longirostris* (**Figura II.5.2.3.3-23**), pertencente à família Delphinidae, é um golfinho relativamente pequeno, tendo em média 180 cm, podendo alcançar 240 cm e pesar de 75 a 80 kg (JEFFERSON *et al.*, 1993).

Foto: Robert Bannister.

Figura II.5.2.3.3-23 – *Stenella longirostris*.

Esta espécie tem distribuição tropical e temperada nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (**Figura II.5.2.3.3-24**), ocorrendo preferencialmente em águas pelágicas e costeiras profundas, com limites de distribuição perto dos 30º norte e sul (JEFFERSON *et al.*, 1993). Costumam ser avistados na plataforma externa e além do talude (ZERBINI *et al.*, 2004; MORENO *et al.*, 2005 *apud* ICMBio, 2011e).



Fonte: Bastida *et al*., 2007.

Figura II.5.2.3.3-24 *– Distribuição geográfica de Stenella longirostris.*

No Brasil, a presença da espécie foi registrada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (ICMBio, 2011e). Através dos registros do banco de dados do SIMMAM para a área de estudo, verificou-se um elevado número de encalhes (32) desta espécie, além de duas capturas acidentais e 30 registros de avistagem.

Apesar de existirem avanços sobre a compreensão da distribuição das diferentes espécies do gênero na costa brasileira (FERTL *et al*., 2003; MORENO *et al*., 2005), não existem informações sobre a estrutura populacional ao longo do litoral brasileiro. O arquipélago de Fernando de Noronha/PE é conhecido por abrigar uma população residente, a qual tem sido estudada com relação ao comportamento, uso de habitat, distribuição e impactos antrópicos (ICMBio, 2011e).

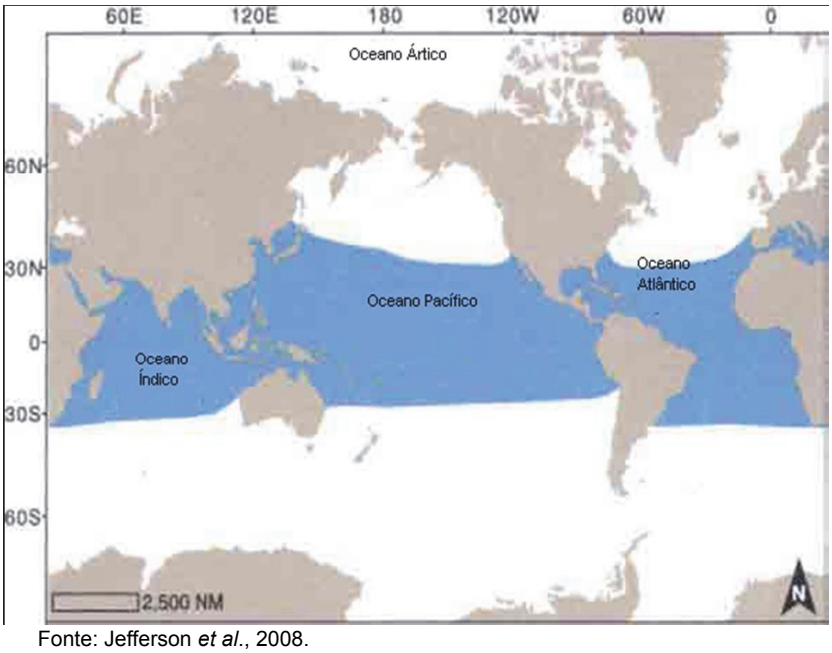
Steno bredanensis (Lesson, 1828) – golfinho-de-dentes-rugosos

O golfinho-de-dentes-rugosos (**Figura II.5.2.3.3-25**) possui hábitos oceânicos em áreas subtropicais e tropicais, porém em algumas áreas, incluindo o Brasil e a costa Oeste da África, apresenta hábitos costeiros (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Foto: Thomas Jefferson.

Figura II.5.2.3.3-25 – *Steno bredanensis.*

De acordo com Jefferson *et al.* 2008, esta espécie possui hábito de grupo, com cerca de 10 a 20 indivíduos, mas já tendo sido reportados grupos com até 100 indivíduos. Esta espécie pode ser encontrada entre as latitudes 40°N e 35°S (**Figura II.5.2.3.3-26**).



Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Figura II.5.2.3.3-26 – *Distribuição Steno bredanensis. Faixa primária (azul).*

Segundo Siciliano *et al.* (2006), apesar de ser uma espécie relativamente comum de ser avistada em águas costeiras brasileiras, o golfinho-de-dentes-

rugosos é pouco conhecido pela maioria da população. A partir da **Figura II.5.2.3.3-26** é possível observar que esta espécie ocorre na Área de Estudo. Através dos registros do banco de dados do SIMMAM para a Bacia de Santos, verificou-se um elevado número de encalhes (24) desta espécie, além de 14 registros de avistagem.

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 (2013), entretanto, consta como de "pouco preocupante".

Tursiops truncatus (Montagu, 1821) – golfinho-nariz-de-garrafa

O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) (**Figura II.5.2.3.3-27**) pertence à família Delphinidae e caracteriza-se como o grupo mais familiar ao homem por seus hábitos costeiros e pela presença de diversos espécimes em cativeiro (JEFFERSON *et al.,* 2008).

Foto: Stuart Westmorland/Corbis.

Figura II.5.2.3.3-27 – *Tursiops truncatus*.

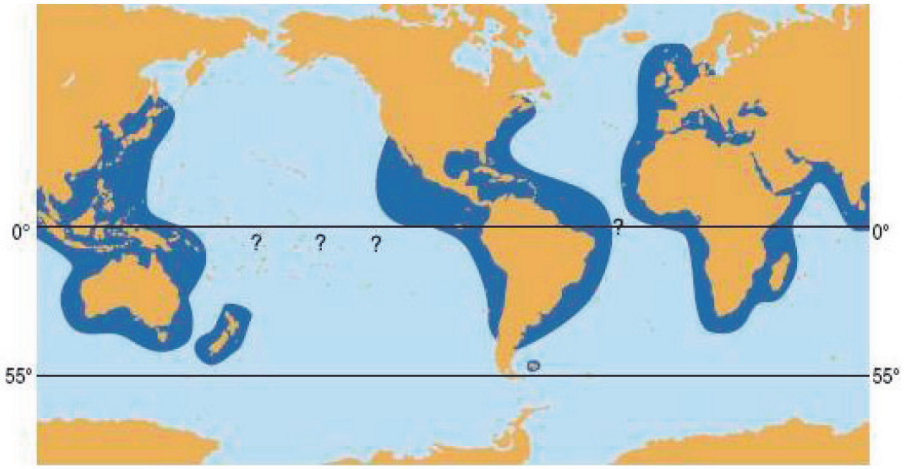
Esta espécie apresenta ampla distribuição, ocorrendo em zonas tropicais e temperadas de todo o mundo (MMA, 2001), podendo ser encontrada ao longo de todo o ano em ambientes costeiros ou oceânicos, ou realizando deslocamentos entres estes (BARRETO, 2000).

É uma espécie com grande plasticidade comportamental, ocupando diferentes habitats, desde regiões costeiras, lagoas, estuários e mares internos

até águas pelágicas e ilhas oceânicas (**Figura II.5.2.3.3-28**). No Atlântico Sul Ocidental, distribui-se desde o Caribe até a Província de Chubut, Argentina. Em águas oceânicas, o limite norte de sua distribuição estende-se até o Arquipélago de São Pedro e São Paulo. No sul do Brasil, ocorre frequentemente em águas costeiras, penetrando em estuários e rios (ICMBio, 2011e).

A partir da **Figura II.5.2.3.3-28** é possível observar que a faixa de ocorrência da espécie engloba a Área de Estudo do empreendimento. Além disso, dados de encalhe ao longo do litoral do RS, SC e RJ reforçam a ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa na área da Bacia de Santos (ENGEL *et al.*, 2006). Ainda, através dos registros do banco de dados do SIMMAM para a Bacia de Santos, verificou-se um elevado número de avistagens (86) e encalhes (64) desta espécie.

A IUCN e o Livro Vermelho inserem esta espécie na categoria de "pouco preocupante" (IUCN, 2013; MMA, 2008).



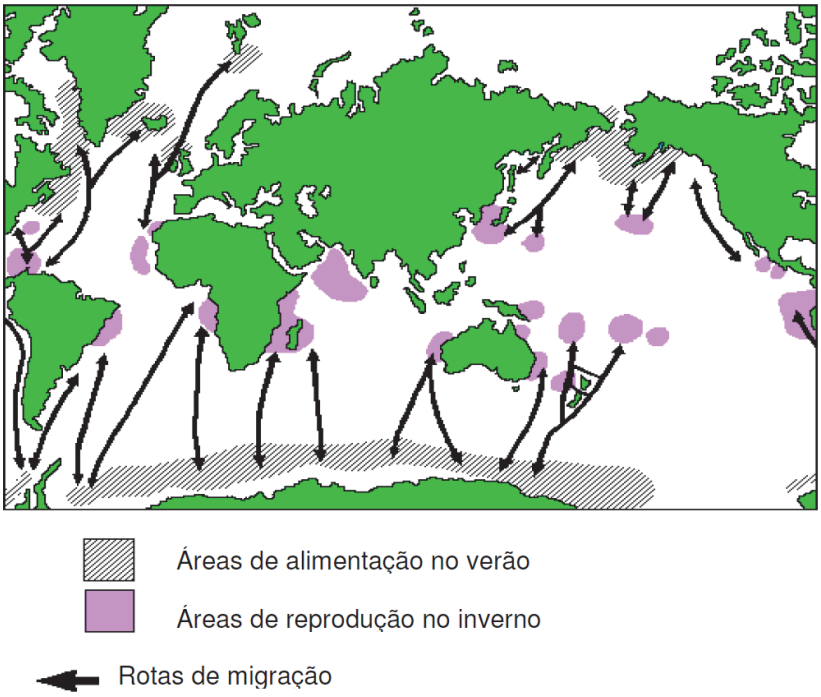
Fonte: Bastida *et al.*, 2007.

Figura II.5.2.3.3-28 – *Distribuição geográfica de Tursiops truncatus.*

- **Rotas Migratórias**

Grande parte dos misticetos, conhecidos como baleias verdadeiras ou grandes baleias, é migratória, apresentando padrões clássicos de migração anual: durante o inverno nos trópicos, migram para os pólos para se alimentarem, refazendo o trajeto inverso no inverno polar para cópula e nascimento dos filhotes (CORKERON & VAN PARIJS, 2001). Em geral, os cetáceos podem ser

observados na região da Bacia de Santos, principalmente durante estes deslocamentos migratórios (**Figura II.5.2.3.3-29**).



Fonte: Groms, 2002.

Figura II.5.2.3.3-29 – *Esquema de migração dos Misticetos entre as áreas de alimentação e reprodução.*

Das sete espécies migratórias de misticetos, seis ocorrem no litoral brasileiro. Considerando a sazonalidade da migração, as espécies ocorrem em águas brasileiras apenas no inverno e na primavera. A baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) é a única que vive em latitudes tropicais e temperadas quentes e, aparentemente, não apresenta um ciclo de vida caracterizado por períodos de alimentação e reprodução distintos (JEFFERSON *et al*., 2008).

Os odontocetos, por sua vez, percorrem menores distâncias que os misticetos e suas rotas migratórias estão, na maior parte das vezes, relacionados à busca por alimento. As espécies que fazem parte desse grupo possuem uma distribuição diversificada podendo estar estritamente relacionadas a regiões costeiras ou caracterizar-se pela ampla distribuição (JEFFERSON *et al*., 2008).

De um modo geral, a literatura apresenta diversos estudos que descrevem a ecologia de muitos cetáceos, englobando, dentre outros, aspectos

comportamentais e de alimentação. Contudo, há um déficit de trabalhos que permitam compreender melhor a migração dos mamíferos aquáticos. Outras informações específicas sobre a migração dos misticetos foram apresentadas ao longo deste subitem.

II.5.2.4 - Comunidade Bentônica

Atualmente, a disponibilidade de dados de fácil acesso sobre os fundos submarinos da costa do Brasil, considerando os recifes de corais e bancos de algas e moluscos aí presentes, ainda é pequena. O uso de equipamentos como o sonar de varredura lateral (*Side Scan Sonar*-SSS), ecossondas e sísmica, destaca-se por serem métodos indiretos, versáteis e efetivos para auxiliar nas técnicas geológicas tradicionais de investigação submarina (TEGOWSKI, 2005).

Esses métodos também podem ser úteis para a identificação e mapeamento de fundos coralíneos. Além destes, também há o uso de veículos de operação remota (*Remotely Operated Vehicles*- ROVs) e submersíveis, para a obtenção de imagens, que permitem estudar estes ambientes remotos conservando a integridade dos mesmos (HOVLAND & MORTENSEN, 1999; MORTENSEN *et al*. 2000, HOVLAND *et al*., 2002).

Recentemente, trabalhos de levantamento de fauna de águas profundas vêm sendo realizados pela PETROBRAS na área da Bacia de Campos/RJ, através da utilização de ROV (CURBELO-FERNANDEZ *et al.,* 2005; CAVALCANTI *et al*., 2005 a,b). Os resultados gerados por estes estudos mostraram bancos que variaram em forma, tamanho e altura. Nestes bancos foram registradas comunidades de macrofauna com vários grupos de cnidários (Scleractinia, Actiniaria, Gorgonacea, Alcyonacea e Pennatulacea), esponjas (Hexactinellida), equinodermas (Ophiuridae, Asteroidea, Holothuroidea e Crinoidea), entre outros grupos invertebrados (Crustacea, Mollusca e Polychaeta) e alguns peixes (ósseos e cartilaginosos).

II.5.2.4.1 - Bentos

Os organismos bentônicos incluem um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais variados grupos zoológicos, descritos por sua distribuição no espaço, principalmente por filogenia ou atributos funcionais, podendo ser ecologicamente definidos também pelo tamanho dos indivíduos. Em função de seu tamanho, os organismos bentônicos são classificados em macrobentos, meiobentos e microbentos (SOARES-GOMES *et al*., 2002).

A macrofauna bentônica é composta pelos animais que apresentam relações diretas com o fundo, possuindo certa uniformidade no modo de vida (DAY *et al*., 1989 *apud* FIORI, 2007). É representada, sobretudo, pelos principais taxa de invertebrados, como os moluscos, crustáceos e poliquetos sendo reconhecidos como os mais importantes (MCLACHLAN *et al*., 1983).

A meiofauna é constituída principalmente por pequenos invertebrados metazoários que habitam os interstícios do sedimento. Representa um grande reservatório de material orgânico no compartimento bêntico, podendo possuir uma produtividade por unidade de biomassa maior que da macrofauna.

Tais características apontam a meiofauna como ideal para ser utilizada como indicador de poluição e de impactos antropogênicos, apresentando modificações imediatas na estrutura da comunidade, como diminuição na abundância, biomassa e diversidade (RUDNICK *et al*., 1985; HIGGINS & THIEL, 1988; HERMAN & HEIP, 1988; HARGRAVE, 1991; HEIP *et al*., 1992; GIERE,1993; BARNES & HUGHES, 1995; SOMERFIELD & WARWICK,1996; NYBAKKEN, 1997; SOMERFIELD & WARWICK, 2005 *apud* DI DOMENICO & ALMEIDA, 2005).

Dentre os diferentes ecossistemas, a comunidade bentônica desempenha papel vital tanto como receptor de energia proveniente do ambiente pelágico quanto como fornecedor de energia para os organismos que se alimentam junto ao fundo, como peixes e crustáceos, além de nutrientes para o fitoplâncton.

A quebra da plataforma e o talude continental constituem áreas praticamente inexploradas no que diz respeito ao conhecimento dos invertebrados marinhos bentônicos (PETROBRAS, 1994; MIGOTTO, 2000). Apenas na década de 1990 iniciaram-se os esforços de pesquisa para o aumento do conhecimento da

variação espaço-temporal desta comunidade nas regiões da plataforma continental externa, da quebra de plataforma e do talude continental, através da elaboração de cruzeiros oceanográficos e programas como o PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e REVIZEE - Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva.

Levantamentos faunísticos regionais com identificações de espécies são imprescindíveis para uma melhor compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural das comunidades, constituindo um requisito fundamental para a análise de áreas sujeitas às perturbações ambientais e para o estabelecimento de programas de monitoramento (MORGADO & AMARAL, 1989). Devido a características relevantes (tais como a abundância e a diversidade) que os capacitam como potenciais ferramentas para os estudos de monitoramento ambiental, a importância dos organismos bentônicos vem sendo cada vez mais enfatizada.

A despeito de sua importância para as atividades de prospecção e exploração de petróleo e gás, o número de espécies citadas para a região sudeste encontra-se entre 1 e 2% do total descrito mundialmente (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

Muitas espécies bentônicas ou associadas de alguma forma aos fundos marinhos possuem importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos. Outras constituem o principal item alimentar de peixes demersais, que têm hábitos fortemente relacionados ao substrato de fundo. Por outro lado, não se deve subestimar o papel desempenhado por organismos bentônicos na aeração e remobilização dos fundos marinhos, acelerando os processos de remineralização de nutrientes e, consequentemente, os próprios processos de produção primária e secundária.

Um dos fatores a ser considerado no estudo do bentos, tanto em termos qualitativos quanto quantitativos, é a sua distribuição heterogênea, caracterizada pela formação de manchas (*patches*) ou agregados, o que é bem conhecido na literatura. Como comprovado por PAIVA (2001), diferenças significativas podem existir entre as populações de organismos bentônicos, mesmo em duas áreas bem próximas entre si (200 m) e que apresentam distribuições granulométricas

similares. Desta maneira, qualquer levantamento regional restringir-se-á aos estudos realizados até o momento e aos padrões gerais de distribuição (geralmente atribuídos a essas regiões), até que novos estudos confirmem (ou refutem) o padrão preestabelecido. A distribuição agregada da fauna bentônica não é exclusiva de áreas rasas (VANHOVE *et al*., 1999) e a variabilidade temporal de alguns componentes do bentos em zonas profundas é um fato (GALÉRON *et al*. 2001).

As comunidades bentônicas apresentam diferenças significativas na sua distribuição, quando comparadas com as áreas costeiras e profundas. A partir da análise de distribuição horizontal, é possível observar que as comunidades bentônicas tendem a ser menos densas e mais diversas da plataforma em direção aos planos abissais (COOK *et al*., 2000; SOLTWEDEL, 2000). As diferenças entre áreas costeiras e oceano profundo também são evidentes em termos de estrutura de comunidade, onde nemátodas e poliquetas aumentam sua importância numérica com a profundidade (VINCX *et al*., 1994). O tamanho individual do corpo decresce e a composição taxonômica muda gradualmente (VANHOVE *et al*., 1999; DANOVARO *et al*., 2000).

A fauna bentônica geralmente possui padrões de distribuição e abundância associados à heterogeneidade do ambiente sedimentar em que vivem (MAPEM, 2004): maior diversidade de sedimentos e heterogeneidade intersticial tende a suportar maior diversidade faunística. No entanto, os efeitos da heterogeneidade do sedimento podem variar de acordo com o táxon.

Em uma compilação de dados pretéritos baseada em 58 estudos, Denadai & Amaral (2013), verificaram que na Bacia de Santos as pesquisas foram dedicadas principalmente à compreensão da biodiversidade do macrobentos, considerando a estrutura espacial, em escalas horizontal e vertical, e temporal, além da relação com os fatores ambientais estruturantes.

Segundo as autoras, os estudos realizados na Bacia de Santos evidenciam a riqueza dos taxa que ocupam as zonas sublitoral e profunda. Na plataforma interna, é notável a maior riqueza observada na Baía de Ilha Grande, no litoral paulista e também na região de Cabo Frio. Tal fato se deve ao maior esforço amostral empregado nessas regiões costeiras. No entanto, o evento da ressurgência e a heterogeneidade ambiental são relatados em diversos estudos

como fatores aos quais as comunidades bentônicas respondem positivamente (MORGADO, 1988; PETTI, 1997; SUMIDA *et al.,* 2005; CREED *et al*., 2007).

Em uma análise mais profunda dos principais grupos taxonômicos que ocorreram na Bacia de Santos, Denadai & Amaral (2013) não observaram grandes diferenças em termos de número de taxa dos filos Annelida, Mollusca, Arthropoda e Echinodermata na Bacia de Santos como um todo.

- **Plataforma continental (50 m a 200 m) e Talude Continental (200 m a 1000 m)**

O Filo Annelida, principalmente representado pela Classe Polychaeta, mostrou um maior número de taxa no litoral norte paulista e na plataforma interna ao largo de Santos-Peruíbe. O sistema bentônico de ambos os locais parece ser baseado em uma teia alimentar de comedores de depósitos, dominada pelas associações de poliquetas (MUNIZ & PIRES-VANIN, 1999; SHIMABUKURO, 2011). Amaral *et al*. (2011) registraram um elevado número de taxa (306), sendo que a maior diversidade ocorreu ao largo de Ubatuba e Caraguatatuba. SHIMABUKURO (2011) associa a riqueza de espécies de poliquetas nas regiões mais rasas (50 a 84 m) de São Sebastião a Itanhaém à maior heterogeneidade do sedimento, como também à sobreposição das associações que ocupam áreas rasas e profundas.

Na plataforma externa e talude, não foi possível observar tendências claras no número de taxa para o Filo Annelida em função da batimetria. Como é conhecido, a diversidade de peixes e de invertebrados bentônicos tende a exibir um modelo unimodal ao longo de um gradiente de profundidade, aumentando dos 200 m até por volta de 2.500 m, a partir da qual passa a decrescer em direção à região abissal (FLOETER *et al*., 2009). É provável que esse gradiente não seja claramente observado na Bacia de Santos devido ao baixo número de informações disponíveis e pelo fato destas se restringirem a isóbata de 1.000 m (DENADAI & AMARAL, 2013).

Os moluscos estiveram melhor representados na Baía de Ilha Grande e litoral norte paulista. Nessa região foram registradas 378 espécies em fundos não consolidados, tendo sido considerado por Creed *et al*. (2007) um dos locais com maior diversidade malacológica do Brasil. A Baía de Ilha Grande possui

características oceanográficas próprias, constituída por um litoral rochoso bastante recortado com Mata Atlântica próxima a linha de costa, praias arenosas e areno-lamosas e a presença da desembocadura de pequenos rios, nos quais ocorrem manguezais, criando um conjunto bem variado de habitats para os organismos bentônicos (CREED *et al*., 2007). No litoral norte paulista, Amaral *et al.* (2011) identificaram 240 espécies (136 bivalves e 104 gastrópodes).

O Filo Arthropoda, exclusivamente representado pelo Subfilo Crustacea, teve um maior número de taxa no litoral norte paulista, que abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela. No estudo de Pires-Vanin (1992), que avaliou a megafauna da plataforma continental ao largo de Ubatuba, Crustacea foi o grupo que obteve maior número de taxa (38,5%; 75 espécies), principalmente representado pelas ordens Brachyura, Dendobranchiata, Caridea, Anomura e Stomatopoda. Mesmo para a macrofauna, apesar de não ser o grupo dominante, os crustáceos tiveram uma representatividade significativa no número de taxa, atingindo 25% nos estudo de Pires-Vanin (1993), na plataforma continental ao largo de Ubatuba, e Petti (1997), na Enseada do Ubatumirim. Os crustáceos Brachyura foram representados por 70 taxa no litoral norte paulista (AMARAL *et al*., 2011).

O maior registro de taxa de crustáceos no litoral norte paulista também pode ser devido aos frequentes estudos destinados a biologia de grupos específicos, como os caranguejos ermitões (FRANSOZO *et al.*, 1998 e 2007), os caranguejos braquiúros (BERTINI & FRANSOZO, 2004; BERTINI *et al.*, 2004) e os anfípodes (VALÉRIO-BERARDO *et al*., 2000).

Os equinodermos, grupo relativamente verificado com menor número de espécies dentre os grupos da macrofauna, estiveram melhor representados, em número de taxa, na Baía de Ilha Grande e Canal de São Sebastião. Na Baía de Ilha Grande, o grupo foi representado por 27 espécies, pertencentes às classes Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea e Crinoidea (CREED *et al*., 2007).

No Canal de São Sebastião, Pires-Vanin (1997) registrou 27 espécies de equinodermos, os quais representaram 8% das espécies amostrada pelo Programa Oceanografia da Plataforma Interna de São Sebastião - OPISS.

O principal estudo, envolvendo o bentos marinho da Plataforma Externa e Talude Superior e que cobre toda a área da Bacia de Santos, com estações que vão desde o Cabo de São Tomé até o Arroio Chuí, é o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) – Score Sul/Bentos (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004). Esse programa foi desenvolvido na ZEE (Zona Econômica Exclusiva), ou seja, a área que se estende desde o limite externo do mar territorial, de 12 até 200 milhas náuticas da costa.

Por sua dimensão e detalhamento, este trabalho é um dos mais abrangentes e mais importantes levantamentos da diversidade bentônica marinha brasileira já realizados. As amostragens foram feitas em cruzeiros oceanográficos realizados ao largo da costa dos estados do Rio de Janeiro (22ºS), São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (34º30'S), em profundidades entre 90 e 600 m. Apenas três estações foram realizadas em profundidades inferiores (60, 70 e 80 m) e uma a 808 m, todas essas ao largo do Estado de São Paulo. Um total de 131.369 indivíduos, distribuídos em 28 taxa foram identificados. Destes, os grupos mais abundantes e frequentes foram Porifera, Cnidaria, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polychaeta, Crustacea, Ophiuroidea, Bryozoa e Brachiopoda (**Quadro II.5.2.4.1-1)**. A estrutura da fauna da região mostrou maiores abundâncias em fundos de areia com lama, com pequenas contribuições de carbonato de cálcio.

Quadro II.5.2.4.1-1 - *Número de taxa do bentos observados para a Região Sudeste/Sul.*

Grupo Taxônomico	Número de Taxa
Filo Porifera	71
Filo Cnidaria	
Classe Hydrozoa	22
Classe Scyphozoa	2
Classe Anthozoa	
Subclasse Hexacorallia	17
Subclasse Octocorallia	2
Filo Sipuncula	10
Filo Mollusca	

Grupo Taxônomico	Número de Taxa
Classe Gastropoda	306
Classe Bivalvia	144
Classe Scaphopoda	8
Classe Cephalopoda	2
Classe Polyplacophora	1
Classe Solenogastres	1
Filo Annelida	
Classe Polychaeta	190
Filo Arthropoda	
Subfilo Crustacea	
Classe Ostracoda	86
Classe Cirripedia	7
Ordens Decapoda e Stomatopoda	49
Superordem Peracarida – Ordem Tanaidacea	8
Filo Bryozoa	54
Filo Brachiopoda	4
Filo Echinodermata	
Classe Ophiuroidea	32
Classe Asteroidea	7
Classe Crinoidea	2
Classe Echinoidea	4
Classe Holothuroidea	5
Filo Chordata	
Classe Urochordata - Ascidiacea	1
Total	1035

Fonte: REVIZEE.

Na **Tabela II.5.2.4.1-1** são apresentados o número de taxa, indivíduos, espécies e ocorrências novas e taxa mais numerosos dos principais grupos taxonômicos obtidos pelo Programa REVIZEE (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

Tabela II.5.2.4.1-1 - *Número de taxa, indivíduos, espécies e ocorrências novas e taxa mais numerosos dos principais grupos taxonômicos obtidos pelo Programa REVIZEE.*

Filo/Classe	Classe/Ordem	N. de táxons	N. de indivíduos/ registros	N. de espécies novas	N. de novas ocorrências para o Brasil	Táxons mais numerosos
Porifera		44 (SE) 29 (S)	121 (SE) 54 (S)	2	16 espécies	*Raspailia (Raspaxilla) phakellina* *Rhabderemia* aff. *africana*
Cnidaria	Hydrozoa	22	53		3 gêneros	
	Scyphozoa	2	205			
	Anthozoa	19	*			*Cladora debilis* *Deltocyathus calcar*
Sipuncula		10	2166		1 espécie	*Aspidosiphon leavis* *Nephasoma* sp. 2 *Aspidosiphon mexicanus*
Mollusca	Gastropoda	126 (SE) 101 (S)	9101 (SE) 6595 (S)	muitas	muitas	Barleeidae *Barleeia rubooperculata* Naticidae Nassaridae Marginelidae Olividae Turridae *Heleobia australis* *Turritella hookeri*
	Bivalvia	44 (SE) 67 (S)	2651 (SE) 15157 (S)			*Limopsis janeiroensis* *Carditamera plata* *Carditamera moniliata* Nuculanidae *Corbula* sp. 1
	Scaphopoda	8	*			
Annelida	Polychaeta	190	17590	muitas	1 família e 2 gêneros	Syllidae Eunicidae *Kimbergonuphis* sp. 4 Serpulidae Cirratulidae Ampharetidae Spionidae
Crustacea	Ostracoda	20	8554			Bairdiidae Thaerocytheridae Trachyleberididae
	Cirripedia	7	30		1 gênero e 3 espécies	
	Decapoda+Stomatopoda	47	648			
	Tanaidacea	8	498			
Bryozoa		54	20705	muitas	muitas	*Cupuladria monotrema* *Discoporella umbelata* *Aulopocella* sp.
Brachiopoda		4	11354		2 gêneros	*Terebratulina* sp. *Bouchardia rosea*
Echinodermata	Ophiuroidea	32	12581	2 espécies	2 espécies	*Ophiomisidum pulchellum* *Ophiomisidum* sp. *Ophiura ljungmani* *Ophiura* sp. 2
	Asteroidea + Crinoidea + Holothuroidea + Echinoidea	18	762			
Chordata	Ascidiacea	1	2			

Fonte: AMARAL & ROSSI- WONGTSCHOWSKI (2004). Nota: (*) dados não fornecidos.

Na **Tabela II.5.2.4.1-2** são apresentadas as abundâncias relativas e frequência de ocorrência dos taxa mais numerosos obtidos pelo Programa REVIZEE. Esses 38 taxa representam 62% dos indivíduos obtidos pelo programa.

***Tabela II.5.2.4.1-2** - Número de indivíduo, abundância relativa (%), frequência (número de estações) e frequência relativa (%) dos taxa mais numerosos obtidos pelo Projeto REVIZEE.*

Grupo taxonômico	Táxon	N. indivíduos	Abund. Rel. (%)	Frequência	Freq. Rel. (%)
Sipuncula	*Nephasoma* sp. 2	612	0,466	10	5,376
	Aspidosiphon mexicanus	584	0,445	29	15,591
	Aspidosiphon leavis	795	0,605	18	9,677
Mollusca Gastropoda	Barleeidae	779	0,593	17	9,140
	Barleeia rubooperculata	613	0,467	2	1,075
	Naticidae	577	0,439	28	15,054
	Nassaridae	818	0,623	25	13,441
	Marginelidae	514	0,391	30	16,129
	Olividae	975	0,742	34	18,280
	Turridae	555	0,422	36	19,355
	Heleobia australis	601	0,457	2	1,075
	Turritella hookeri	684	0,521	2	1,075
	Amphissa sp.	582	0,443	2	1,075
	Olivella orejasmirandai	587	0,447	1	0,538
Mollusca Bivalvia	*Limopsis janeiroensis*	8483	6,457	2	1,075
	Carditamera plata	2462	1,874	2	1,075
	Carditamera moniliata	2032	1,547	2	1,075
	Nuculanidae	486	0,370	21	11,290
	Corbula sp. 1	774	0,589	11	5,914
Annelida Polychaeta	Syllidae	2720	2,071	51	27,419
	Eunicidae	2318	1,764	57	30,645
	Kimbergonuphis sp. 4	731	0,556	24	12,903
	Serpulidae	983	0,748	25	13,441
	Cirratulidae	499	0,380	54	29,032
	Ampharetidae	681	0,518	59	31,720
	Spionidae	692	0,527	58	31,183
Crustacea Ostracoda	Bairdiidae	966	0,735	5	2,688
	Thaerocytheridae	4676	3,559	5	2,688
	Trachyleberididae	2068	1,574	4	2,151
Bryozoa	*Cupuladria monotrema*	6922	5,269	21	11,290
	Discoporella umbelata	12200	9,287	18	9,677
	Aulopocella sp.	1339	1,019	15	8,065
Brachiopoda	*Terebratulina* sp.	452	0,344	16	8,602
	Bouchardia rosea	10062	7,659	20	10,753
Echinodermata Ophiuroidea	*Ophiomisidum pulchellum*	1427	1,086	12	6,452
	Ophiomisidum sp.	3762	2,864	19	10,215
	Ophiura ljungmani	2593	1,974	6	3,226
	Ophiura sp. 2	3697	2,814	4	2,151

Fonte: AMARAL & ROSSI- WONGTSCHOWSKI (2004).

Os resultados do REVIZEE evidenciam que as Regiões Sudeste e Sul possuem uma fauna bentônica muito rica e diversificada, com um número total de indivíduos expressivo.

Os Polychaeta são organismos amplamente representados na comunidade bentônica, onde podem alcançar de 50 a 75% da fauna total (GAGE & TYLER, 1996). Para se ter uma melhor ideia da importância deste táxon, KNOX (1977) estimou que os Polychaeta fossem responsáveis por 70% da produtividade de toda plataforma continental.

Para Gastropoda (MIYAJI, 2001), Ophiuroidea (BORGES, 2001) e Bivalvia (QUAST, 2003), de acordo com os resultados apresentados pelo REVIZEE, nota-se que a composição das associações de espécies analisadas apresenta alterações relacionadas ao gradiente batimétrico, mais acentuadas na transição plataforma/talude.

Entre os cnidários, Migotto *et al.* (2004) encontraram os hidrozoários sobre conchas, nódulos de algas cálcareas (comprovando a presença destes organismos na região) ou colônias de corais, destacando-se as novas ocorrências de três gêneros (*Acryptolaria, Symplectoscyphus* e *Zygophylax*). Os autores afirmam que a fauna de hidrozoários bentônicos na região é praticamente desconhecida em profundidades abaixo de 25 m.

- **Oceano profundo (>1000 m)**

Segundo Soares-Gomes *et al*. (2012), de uma maneira geral, todos os grupos taxonômicos de animais marinhos presentes em águas rasas também ocorrem em áreas profundas. Contudo, alguns grupos são particularmente bem sucedidos. Entre estes animais, a grande maioria compõe-se de depositívoros, sendo que os suspensívoros também podem estar presentes.

Um estudo para a caracterização ambiental do oceano profundo da Bacia de Santos ao largo do Litoral Norte do Estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro foi conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Foram realizadas coletas em 30 estações entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m. Este estudo amostrou 46 indivíduos, pertencentes a 22 espécies de 10 grupos taxonômicos do zoobentos. Os moluscos bivalves constituíram o grupo mais abundante, sendo representados por seis espécies, sendo que *Nuculana* aff. *semen* foi a espécie dominante. Os crustáceos também foram representados por seis espécies, os anelídeos poliquetas por quatro espécies e os demais grupos contribuíram com apenas uma ou duas espécies.

Os valores de densidade foram bastante homogêneos e baixos nas áreas analisadas, média de 18,8 ind/m^2. A presença dos organismos esteve associada principalmente à camada superficial do sedimento (de 0 a 2 cm) onde foram registrados 60% dos indivíduos. O sedimento presente na área estudada mostrou-

se bastante homogêneo, sendo caracterizado por um alto conteúdo de silte-argila e por depósitos biogênicos formados por conchas de moluscos pterópodos. Na maior parte das amostras, estes depósitos estavam presentes nas camadas superficiais até 2 cm de profundidade apresentando uma nítida estratificação do sedimento.

Os valores de densidade observados no presente estudo foram baixos, o que corrobora a afirmação de que a baixa densidade faunística é característica dos sedimentos de zonas profundas. No referido estudo, a baixa abundância e riqueza de espécies podem estar associadas a diversos fatores, entretanto, pouco se pode afirmar em função da escassez de dados quantitativos da fauna de zonas profundas do Atlântico Sul. Avaliações sobre o fluxo de matéria orgânica particulada, frequentemente considerada como fator limitante para a distribuição da macrofauna, poderiam contribuir para a interpretação destes resultados.

De acordo com o estudo realizado pela PETROBRAS/HABTEC (2003) nas proximidades das áreas de influência do presente empreendimento, foram encontrados os taxa listados no **Quadro II.5.2.4.1-2.**

Quadro II.5.2.4.1-2 *- Lista de taxa do zoobentos.*

TAXA
Cnidária
Deltocyathus italicus
Cladocora debilis
Caryophillia sp.
Polychaeta
Amphicteis gunneri
Linopherus ambígua
Tharyx sp
Drilonereis filum
Goniada sp.
Gyptis callithrix
Lumbrineris sp.
Magelona sp.
Aglaophamus sp.
Mooreonuphis intermedia
Onuphidae sp.

TAXA
Polychaeta
Paradiopatra sp.
Armandia sp.
Ophelina sp
Leitoscoloplos sp.
Aricidea (Acesta)
Aricidea (Allia)
Ancistrosyllis sp.
Poecilochaetus sp.
Prionospio (minuspio)
Pygospio sp.
Spiophanes missionensis
Exogone arenosa
Exogoninae
Odontosyllis heterofalchaeta
Pionosyllis sp.
Syllis sp
Trypanosyllis sp.1
Trypanosyllis sp.2
Mollusca
Typosyllis variegata
Thelepus sp
Terebellides sp.
Solariella lubrica
Solariella carvalhoi
Brookula cônica
Skeneida gen. sp.
Seguenzia hapala
Alvania sp.
Turritellopsis marplatensis
Epitonium sp. 1
Epitonium sp. 2
Typhis riosi
Amphissa cancellata
Minicymbiola corderoi
Olivella amblia
Olivella sp
Dentimargo janeiroensis

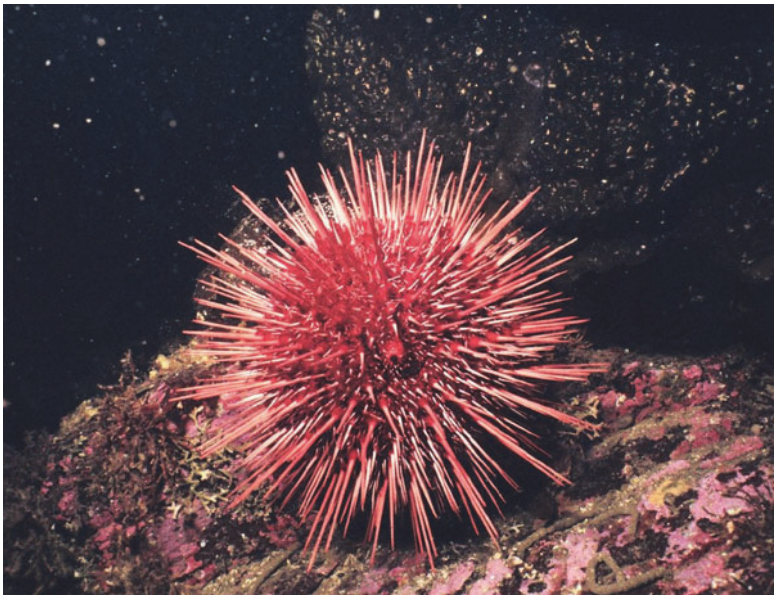
TAXA
Mollusca
Prunum sp.
Axelella brasiliensis
Nannodiella vespuciana
Veprecula morra
Drilliola comatotropis
Terebra crassireticula
Turbonilla spp
Acteon sp.
Rictaxis sp.
Ringicula nitida
Cylichna verrilli
Pyrunculus ovatus
Volvulella persimilis
Nucula sp. (jovem)
Nuculana platessa
Nuculana larranagai
Nuculana aff. semen
Limopsis janeiroensis
Cosa brasiliensis
Americuna besnardi
Crassinella lunulata
Thyasira sp
Carditamera floridana
Pleuromeris sanmartini
Crassinella lunulata
Corbula sp.
Cuspidaria braziliensis
Dentalium sp.
Antalis infractum
Cadulus parvus
Barbacia ectocomata
Euciroa grandis
Limatula confusa
Tellina (Angulus) sp.
Crustacea
Copepoda
Harpacticoidea

TAXA
Crustacea
Cyclaspis sp.1
Dyatylis sp.1
Dyatylis sp.2
Campylaspis sp.1
Cyclaspis sp. 2
Cyclaspis sp. 3
Campylaspis brasiliana
Cumella sp.
Campylaspis sp.2
Tanais sp.
Leptochelia sp.
Tanaidomorpha sp.
Bunakenia sp.
Apseudes sp.
Leptanthura sp.
Xenanthura sp.
Asellota (partido) sp.
Gnathia sp.
Anthuridae sp. (sem cabeça)
Ilyarachna sp.
Munna sp.
Antiasidae
Gammaridea (partido) sp.
Ampelisca cristata
Haploops tubicola
Ampelisca sp.
Byblis sp.
Ampelisca pugetica
Gammaropsis sp.
Lysianassa brasiliensis
Listriella sp.
Liljeborgia dubia
Liljeborgidae
Maera sp
Maera sp. 1
Melphidippa sp.
Monoculodes sp.

TAXA
Crustacea
Westwoodilla longimana
Arrhis sp.
Monoculodes sp.1
Rhynohalicella halona
Harpinia sp.
Leptophoxus sp.
Microphoxus breviramus
Parametopella SP.
Synopia ultramarina
Urothoe sp.
Palicus acutifrons
Echinodermata
Ophioceramis januarii
Hemieuryalidae
Holothuroidea.
Echinoidea
Priapulida
NI

Fontes:PETROBRAS(2001); PETROBRAS/HABTEC (2003).

A **Figura II.5.2.4.1-1** e a **Figura II.5.2.4.1-2** ilustram algumas espécies bentônicas encontradas na Área de Estudo, tanto na zona costeira como na zona oceânica.



Fonte: Google Imagens.

Figura II.5.2.4.1-1 - Echinoidea.

Fonte: Google Imagens.

Figura II.5.2.4.1-2 - Cumella sp.

II.5.2.4.2 - Recifes de Corais

De acordo com Cairns (2007), corais são “cnidários das classes Anthozoa e Hydrozoa que produzem ou secretam carbonato de cálcio (aragonita ou calcita) resultando em um esqueleto contínuo, ou numerosos escleritos individuais,

frequentemente microscópicos, ou que tem eixos protéicos negros e em forma de chifre". Dentre os grupos de corais, a ordem Scleractinia (Anthozoa) abrange aqueles conhecidos como corais-verdadeiros ou corais pétreos. O grupo apresenta tanto espécies com forma de vida séssil, representando os principais formadores dos recifes (PICHON, 1974), ou livres no ambiente, solitários ou coloniais (GLYN 1974; PICHON 1974; SORAUF & HARRIES 2009 *apud* CAPEL, 2012).

Estes corais pétreos ou verdadeiros podem ser agrupados em função da presença ou ausência de algas simbiontes dinoflageladas (zooxantelas). Aproximadamente metade das espécies (49,5%) é zooxantelada (CAIRNS, 2001), e sua ocorrência se restringe à faixa batimétrica com penetração de luz na água, em função da necessidade deste componente no processo de fotossíntese realizado pelas algas. Dessa forma, os recifes coralíneos rasos se concentram mais nas zonas tropicais do globo, onde a intensidade luminosa é maior (KITAHARA, 2006).

Por outro lado, as espécies azooxanteladas não dependem de altas taxas de luminosidade para sobreviver, uma vez que substituem a nutrição fornecida pelas microalgas por uma alimentação heterotrófica, fixando-se em locais de passagem de correntes marinhas ricas em nutrientes. Por esse motivo apresentam ampla distribuição geográfica e atingem profundidades superiores a 6.000 m ao redor do mundo (KITAHARA, 2006).

Alguns corais de profundidade (também chamados de corais de águas frias) não formam recifes exatamente como observado em águas rasas tropicais. Frequentemente, formam agregações coloniais chamadas de bancos, montes, manchas ou maciços. No entanto, apenas algumas espécies de profundidade formam os verdadeiros "recifes", apesar de haver quase tantas espécies de corais neste ambiente quanto em águas rasas (NOAA's CoRIS, 2010).

As comunidades coralíneas de mar profundo são formadas por três principais grupos de corais: pétreos ou verdadeiros (Ordem Scleractinia), negros ou córneos (Ordem Antipatharia) e moles (Ordem Alcyonacea), que inclui as gorgônias (WILLIAMS, 2001). Estes corais variam em tamanho desde pequenos indivíduos solitários até grandes estruturas coloniais ramificadas. Os habitats criados por

estas agregações coloniais são predominantemente compostos de esqueletos calcários de espécies de corais escleractínios (FREIWALD & ROBERTS, 2005).

Dois terços das espécies de coral conhecidas no mundo são registrados para águas profundas, ou seja, desde 40 m de profundidade (neste caso, em altas latitudes) até grandes profundidades, podendo chegar a milhares de metros em ambientes tropicais (ROBERTS & HIRSHFIELD, 2003; FREIWALD *et al*., 2004).

Estes corais de águas profundas formam algumas das maiores estruturas recifais conhecidas (ROBERTS & HIRSHFIELD, 2003), as quais podem chegar a 4.500 km de extensão, quase o dobro da Grande Barreira de Corais da Austrália (MORGAN, 2005). Os bancos de corais de profundidade são bioatratores naturais da fauna demersal marinha: agregam diferentes níveis da cadeia trófica, provendo abrigo, refúgio e fonte de alimento para as mais diversas espécies (MORTENSEN, 2001). Esse fato corrobora a grande captura de espécies demersais com elevado valor econômico justamente nas áreas com maior concentração de bancos de corais profundos (JENSEN & FREDERIKSEN, 1992).

O desenvolvimento de tecnologias para a prospecção do mar profundo possibilitou a realização de pesquisas que vêm revelando elevados índices de biodiversidade, inclusive de corais escleractíneos com mais de 700 espécies recentes válidas (CAIRNS *et al*., 1999), em profundidades superiores a 200 m. Estima-se que o número de espécies que habitam diretamente ou dependem indiretamente dos ambientes coralíneos de profundidade possa chegar a 100 milhões (GRASSLE & MACIOLEK, 1992). Isto se reflete na potencialidade deste ambiente ser o maior reservatório de biodiversidade da Terra, comparável com a biodiversidade associada às florestas tropicais e aos recifes coralíneos de águas rasas (KITAHARA, 2009).

Segundo Cairns (2007), a faixa batimétrica com a maior diversidade e abundância de corais de profundidade (azooxantelados) é a de 200 a 1.000 m. Regiões de água rasa estariam mais suscetíveis a distúrbios naturais (físicos e biológicos) e antrópicos, dificultando o estabelecimento dos corais (HUSTON, 1979). No sul do Brasil, Kitahara (2009) aponta que a riqueza de espécies aumenta com a profundidade, até regiões de 2.000 a 3.000 m.

Entretanto, apesar dos recentes avanços no conhecimento sobre corais de águas profundas, ainda se sabe muito pouco sobre os aspectos ecológicos que

regulam a vida e a distribuição destes corais, tais como fatores ambientais, processos nutricionais e biológicos (FREIWALD *et al*., 2004).

- ***Distribuição dos recifes de corais no litoral brasileiro***

Águas rasas

No Atlântico Sul Ocidental os corais zooxantelados distribuem-se entre a costa do Maranhão (00°53 S, 44°16 O) e Santa Catarina (27°34 S, 048°37 O), Brasil (CASTRO & PIRES 2001 *apud* CAPEL, 2012), limitados pela foz do rio Amazonas ao norte, e pelas águas frias ao sul. Os recifes de coral (ou recifes biogênicos) têm seu limite sul de ocorrência no sul da Bahia, sendo substituídos por recifes rochosos entre o Espírito Santo e o estado de Santa Catarina. Segundo levantamento realizado por Capel (2012) são registradas atualmente na costa brasileira em água rasa (<50 m) 18 espécies zooxanteladas recifais, 6 espécies azooxanteladas e 5 hidrocorais (**Quadro II.5.2.4.2-1**). A partir deste levantamento, verificou-se que estão presentes na área de estudo, 5 espécies zooxanteladas recifais, 4 espécies azooxanteladas e 2 hidrocorais, conforme pode ser observado no **Quadro II.5.2.4.2-1**.

Quadro II.5.2.4.2-1 - *Distribuição das espécies de corais de água rasa (<50 m) no litoral da área de estudo – Bacia de Santos.*

		Zooxantelados																	**Azooxantelados**						**Hidrocorais**					
Regiões	**Localidades**	***Agaricia humilis***	***Agaricia fragilis***	***Favia gravida***	***Favia leptophylla (E)***	***Madracis decactis***	***Meandrina braziliensis***	***Montastrea cavernosa***	***Mussismilia braziliensis (E)***	***Mussismilia hispida (E)***	***Mussismilia hartii (E)***	***Porites astreoides***	***Porites branneri***	***Siderastrea stellata (E)***	***Siderastrea siderea***	***Siderastrea radians***	***Scolymia wellsi***	***Scolymia cubensis***	***Stephanocoenia michelini***	***Tubastraea coccinea***	***Tubastraea tagusensis***	***Astrangia solitaria***	***Astrangia rathbuni***	***Phyllangia americana***	***Polycyathus sp.***	***Paracyathus pulchellus***	***Stylaster roseus***	***Millepora alcicornis***	***Millepora braziliensis (E)***	***Millepora nitida (E)***	***Millepora laboreli (E)***
SE	RJ					X	X			X			X	X						X	X		X	X				X			
	SP					X				X										X	X		X	X							
S	PR					X																		X						
	SC					X																	X	X		X					
	RS																						X								

Fonte: CAPEL (2012). Nota: Baseado em LABOREL (1969; 1971); CASTRO & PIRES (2001); BUCHMANN (2002); COUTO *et al*. (2003); LEÃO *et al*. (2003); de PAULA & CREED (2004); NEVES *et al*. (2006; 2008; 2010); AMARAL (2007); PIRES (2007), KITAHARA (2007). (E) = espécies endêmicas.

Segundo Castro *et al*. (2001), espécies de corais recifais encontram seu limite sul de distribuição em várias localidades entre Abrolhos e Santa Catarina, sendo *Madracis decactis* a única encontrada até o litoral catarinense, conforme também pode ser observado no estudo de Capel (2012) (**Quadro II.5.2.4.2-1**).

Entretanto, conforme informado em Castro (*op. cit*.), Laborel (1970) registrou comunidades coralíneas somente até o sul do litoral rochoso de Cabo Frio, descrevendo esta localidade como um "oásis coralíneo". Destaca-se, contudo, que a cobertura de corais nos costões rochosos desta área é muito menor do que nos costões rochosos do Arquipélago de Abrolhos (CASTRO *et al*., 1995; PITOMBO *et al*., 1988). Desta forma, não são observadas formações coralíneas de águas rasas na área de estudo.

Águas profundas

Estudos sobre recifes de profundidade no Brasil são recentes, sendo que o primeiro trabalho publicado foi realizado por Viana *et al.* (1998), para a Bacia de Campos (20,5º N a 24º S), em um estudo geológico da região. Foram descritos bancos coralíneos que podem atingir centenas de metros de comprimento, dezenas de metros de largura e até 15 m de altura, dentro de um campo de corais de até 40 km de extensão, em até 850 m de profundidade. Os registros de Viana *et al*. (1998) são os únicos citados na maioria dos mapas de distribuição de corais de águas profundas no planeta (ROBERTS & HIRSHFIELD, 2003; ROBERTS *et al*., 2005), mostrando o quanto o conhecimento sobre esse ambiente, no Brasil, ainda é incipiente.

Encontrados principalmente na plataforma e talude continental brasileira, a maior profundidade de coleta em que já foi registrada os corais de profundidade foi de 2.380 m, (ZIBROWIUS, 1988 *apud* PIRES, 2007), na qual a expedição Marion Dufresne (1987) coletou quatro espécies: *Caryophyllia barbadensis*, *Concentrotheca laevigata*, *Cyathoceras* sp. e *Deltocyathus agassizii.*

A presença de áreas com concentração de corais de profundidade começou a ser percebida devido à atuação de pescarias demersais. O estudo da ocorrência dos corais azooxantelados em águas sul-brasileiras entre 24° e 35°S (Rio Grande do Sul ao litoral norte de São Paulo), sobrepostos com as principais áreas de

atuação das quatro modalidades de pesca demersais (arrasto de profundidade, emalhe, espinhel de fundo e covos, ou armadilhas), demonstrou que as frotas pesqueiras vêm utilizando as regiões com ocorrência de corais como principais áreas de esforço de pesca (KITAHARA, 2009). Esta prática representa uma das grandes ameaças às formações coralíneas de águas profundas, pois grandes quantidades desses animais são acidentalmente capturadas como *bycatch* (rejeito de pesca) (KITAHARA, *et al*., 2008).

Esta relação entre a atividade pesqueira e as regiões de ocorrência de corais de profundidade revela que associações de tais organismos possuem elevada importância ecológica diante dos ecossistemas da plataforma e talude continental. Os bancos de corais servem naturalmente como bioatratores e atuam como habitat, área de alimentação, procriação e refúgio de inúmeras espécies, incluindo peixes, crustáceos, moluscos e outros, constituindo importantes reservatórios de biodiversidade marinha profunda (JENSEN & FREDERIKSEN, 1992 e MORTENSEN, 2001 *apud* KITAHARA, 2006).

A compilação de dados da literatura realizada por Kitahara (2007) e Pires (2007), indica a ocorrência de 59 espécies de corais azooxantelados em águas brasileiras. Os dados obtidos por KITAHARA (*op cit*.) resultam de uma revisão dos corais escleractinios azooxantelados de águas brasileiras baseada na literatura atual e no exame de espécimes do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí - MOVI. Este material foi obtido de duas maneiras distintas: parte foi coletada por observadores de bordo em atividades pesqueiras realizadas na região sul do Brasil (arrasto de fundo, covos, espinhel de fundo e emalhe de fundo); e parte em campanhas de prospecção da fauna bentônica, como o Projeto Talude, desenvolvidas pela Fundação Universidade do Rio Grande - FURG e o REVIZEE - Score Sul, que utilizaram arrasto e espinhel de fundo, respectivamente. Para cada espécie ele fornece dados sobre o primeiro registro de ocorrência, literatura relevante, navio de pesquisa, distribuição e variação de profundidade e massas de água onde ocorrem. PIRES (*op cit*.) também realiza uma síntese de diversas literaturas e analisa espécimes da Coleção de Cnidaria do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Segundo esses autores, as espécies primárias construtoras de recifes de águas profundas, a saber, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*,

Enallopsammia rostrata, *Madrepora oculata* e *Dendrophyllia alternata*, apresentam uma distribuição extensa e quase contínua ao longo da costa brasileira, sendo *L. pertusa* e *S. variabilis* as duas principais (**Figura II.5.2.4.2-1** e **Figura II.5.2.4.2-2**).

Fonte:http://www.safmc.net/ecosystem/HabitatManageme DeepwaterCorals.

Figura II.5.2.4.2-1 – *Lophelia pertusa*.

Fonte: www.eol.org.

Figura II.5.2.4.2-2 – *Solenosmilia variabilis*.

Kitahara *et al*. (2008) agregaram em seu trabalho informações referentes à fauna coralínea (ordem Scleractinia) na área entre 24° e 35°S (Rio Grande do Sul ao litoral norte de São Paulo), em um total de 169 estações. Registros e informações referentes ao tipo de substrato utilizado pelas 35 espécies de corais analisadas foram utilizados como ferramenta para a identificação e mapeamento de áreas de ocorrência de substratos não-consolidados, biodetríticos e consolidados.

Dentre as espécies compiladas neste estudo, 25 possuem registro de ocorrência na latitude correspondentes à área de estudo (**Tabela II.5.2.4.2-1**). Destas, 14 espécies são colonizadoras de substrato inconsolidado, sugerindo serem corais solitários não formadores de recifes, e 11 espécies são colonizadoras de fundo consolidado.

Na **Figura II.5.2.4.2-3**, podemos observar a espacialização das estações onde foram registrados os corais de profundidade. As espécies que foram registradas em profundidade igual ou superior a 1.000 m foram: *Desmophyllum dianthus* (1.000 m), *Enallopsammia rostrata* (430 a 1.000 m), *Lophelia pertusa*

(300 a 1.000 m) e *Solenosmilia variabilis* (1.000 m) (fundo consolidado); *Caryophyllia ambrosia caribbeana* (511 a 1.000 m) e *Stephanocyathus diadema* (2.040 m) (inconsolidado lamoso); e *Deltocyathus italicus* (510 a 2.040 m) (inconsolidado não identificado) (**Tabela II.5.2.4.2-1**).

***Tabela II.5.2.4.2-1** - Espécies de corais de profundidade registrados na área de estudo entre as latitudes 24°S e 28°S.*

Espécies	Substrato	Nº Estação (*)	Prof. (m)
Caryophyllia ambrosia caribbeana (Cairns, 1979)	I [L]	23; 29; 39; 43; 51; 60	511 a 1.000
Caryophyllia berteriana (Duchassaing, 1850)	C	61	400
Cladocora debilis (Milne Edwards & Haime, 1849)	I [B]	1; 2; 6; 10; 13; 15; 18; 24; 28; 30; 35; 37; 42; 48; 49; 52; 53; 54	99 a 558
Cladopsammia manuelensis (Chevalier, 1966)	C	63	144
Coenocyathus parvulus (Cairns, 1979)	C	11	130
Dasmosmilia variegata (Pourtalès, 1871)	I [B]	13; 16	258 a 320
Dasmosmilia lymani (Pourtalès, 1871)	I [B]	17; 56	766 a 800
Deltocyathus calcar (Pourtalès, 1874)	I [?]	1; 2; 3; 6; 7; 10; 13; 20; 21; 26; 30; 31; 35; 36; 37; 42; 44; 45	133 a 320
Deltocyathus eccentricus (Cairns, 1979)	I [?]	12; 23; 25; 51; 54	165 a 650
Deltocyathus italicus (Michelotti, 1838)	I [?]	9; 23; 25; 27; 29; 34; 39; 43; 51	510 a 2.040
Dendrophyllia alternata (Pourtalès, 1880)	C	46; 58	318 a 530
Desmophyllum dianthus (Esper, 1794)	C	32; 33	1.000
Enallopsammia rostrata (Pourtalès, 1878)	C	33; 50; 55	430 a 1.000
Flabellum apertum (Moseley, 1876)	I [L]	51	650
Fungiacyathus symmetricus (Pourtalès, 1871)	I [?]	7; 59; 62	120 a 250
Fungiacyathus crispus (Pourtalès, 1871)	I [?]	13	258
Javania cailleti (Duchassaing & Michelotti, 1864)	C	22; 53	153 a 184
Lophelia pertusa (Linnaeus, 1758)	C	8; 17; 29; 32; 33; 38; 40; 46; 51	300 a 1.000
Madrepora oculata (Linnaeus, 1758)	C	8; 46; 49	300 a 558
Madrepora sp.	C	47	417
Premocyathus cornuformis (Pourtalès, 1868)	I [B]	23	600
Schyzocyathus fissilis (Pourtalès, 1874)	I [?]	37	258
Solenosmilia variabilis (Duncan, 1873)	C	32; 33	1.000
Stephanocyathus diadema (Moseley, 1876)	I [L]	34	2.040
Trochocyathus laboreli (Cairns, 2000)	I [B]	1; 3; 4; 5; 6; 11; 14; 36	130 a 240

Fonte: Elaborado a partir de KITAHARA et al. (2008). Legenda: C - consolidado; I - inconsolidado [B. biodetrítico; L. arenoso a lamoso]; [?] - carências intraespecíficas em relação ao tipo de substrato e número de estações de coleta. Prof. (m) – amplitude de profundidade em que foram registrados nas estações coletadas. Nota: (*) O nº das estações e sua localização pode ser observada na **Figura II.5.2.4.2-3.**

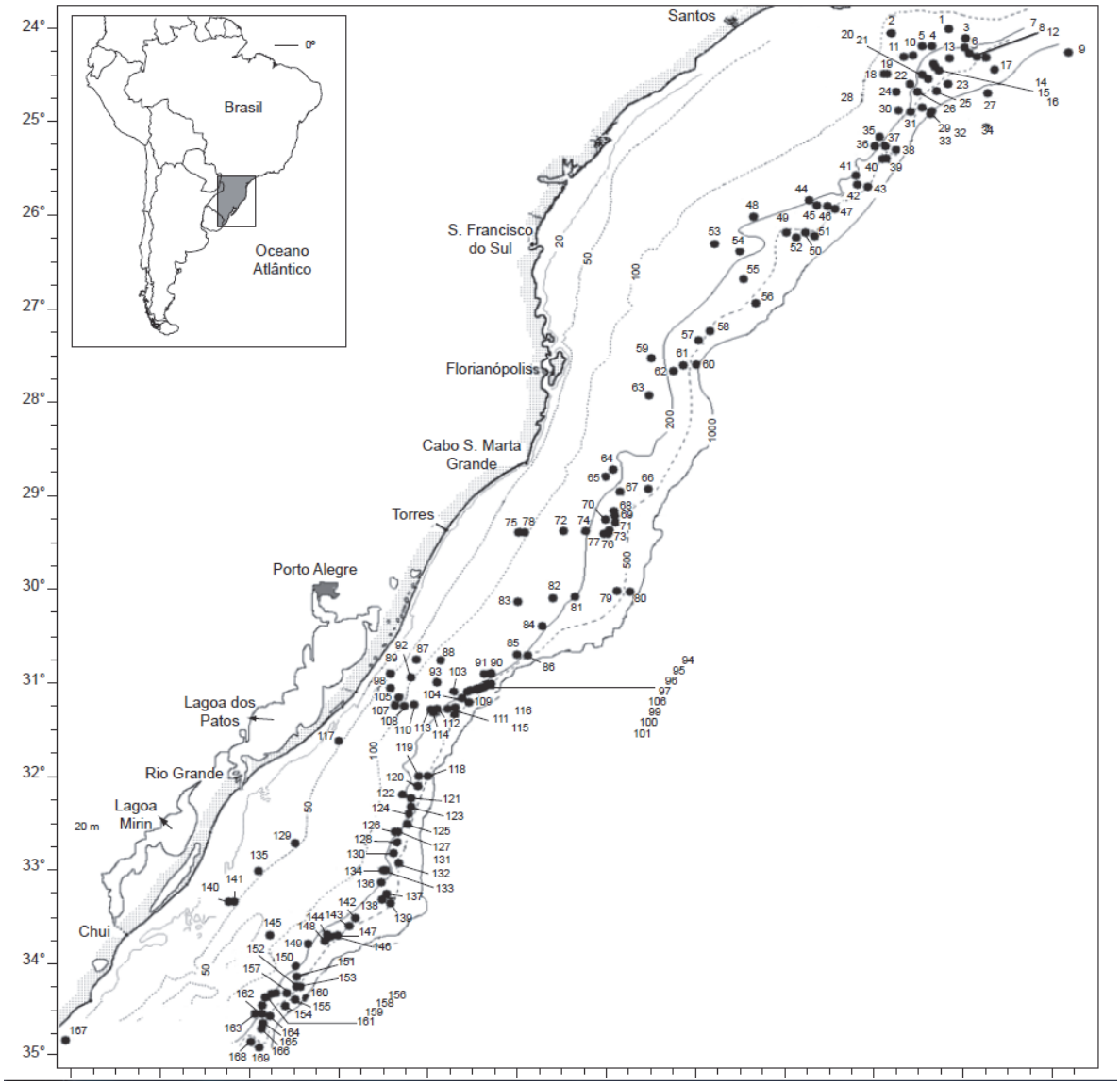


Figura II.5.2.4.2-3 - *Área estudada por KITAHARA et al. (2008 e 2009) indicando batimetria e posição das 169 estações com ocorrência de corais azooxantelados.*

Os tipos de substratos indicados através dos registros da presença de corais de profundidade, associado às características de cada uma das espécies estudadas por Kitahara *et al*. (2008), denota que a ocorrência das espécies *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Dendrophyllia alternata*, *Enallopsammia rostrata*, além de outra espécie sem ocorrência registrada neste estudo para a área de estudo (*Pourtalosmilia conferta*) é primordial para a formação de habitat, proporcionando o fenômeno de

diversificação do tipo de substrato local, também conhecido como biocenose coralígena. Este fenômeno permite o desenvolvimento de um substrato duro a partir de um inicialmente mole criando, assim, novas condições, não somente para a fauna séssil, mas também para as espécies animais sedentárias, pouco vágeis e também as de passagem (TOMMASI, 1970 *apud* KITAHARA *et al*., 2008).

Kitahara *et al*. (2009), destacaram ainda que a associação das espécies de *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis* e *Madrepora oculata* pode ser considerada a de maior importância ecológica, uma vez que estas colônias são conhecidas como importantes reservatórios e bioatratores naturais da biota marinha profunda, apresentando grande valor como habitat, área de alimentação, procriação e refúgio para inúmeras espécies, incluindo peixes, crustáceos, moluscos e outros (MORTENSEN *et al*. 2001 *apud* KITAHARA *et al*., 2009).

Dentre as espécies de corais de águas profundas citadas na literatura para a região da Bacia de Santos, os corais solitários *Deltocyathus* sp. e *Stephanocyathus diadema* possuem registro de ocorrência em latitude e batimetria correspondentes à área do empreendimento (**Quadro II.5.2.4.2-2**).

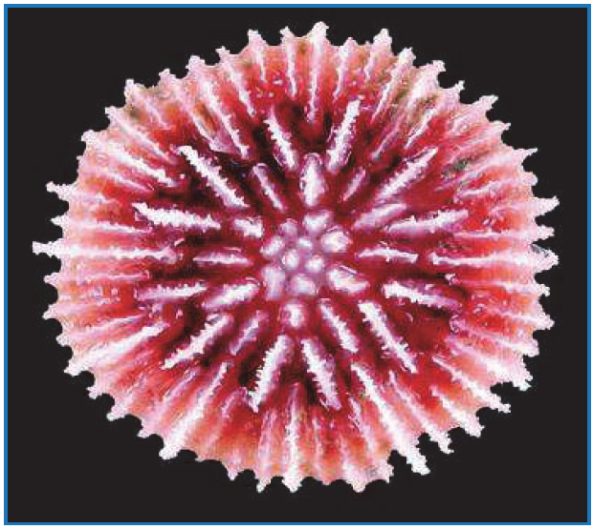
Quadro II.5.2.4.2-2 *– Espécies de corais de profundidade registrados na Bacia de Santos.*

Espécie	Profundidade (m)	Latitude (mín. e máx.)	Características
SUBCLASSE HEXACORALLIA			
Ordem Scleractinia – Família Caryophylliidae			
Deltocyathus cf. *D. italicus* (Michellotti, 1838)	500 a 2.050	03º20'S – 29º29'S	Espécies de coral-verdadeiro, solitárias e comuns, em substrato não consolidado, de algumas regiões profundas da costa brasileira.
Stephanocyathus diadema (Moseley, 1876)	1.234 a 2.212	08º37'S – 25º53'S	

Fonte: PIRES, 2007.

Segundo Pires (2007), as espécies de corais solitários *Deltocyathus* cf. *D. italicus* e *Stephanocyathus diadema* (**Figura II.5.2.4.2-4** e **Figura II.5.2.4.2-5**) ocorrem em substratos inconsolidados e não são formadoras de recifes. Estas informações são corroboradas pelo estudo de Kitahara *et al*. (2008) apresentado anteriormente, no qual essas duas espécies foram as coletadas em águas mais profundas: *Stephanocyathus diadema* (2.040 m em fundo inconsolidado lamoso) e

Deltocyathus italicus (entre 510 a 2.040 m, em fundo inconsolidado não identificado – ver **Tabela II.5.2.4.2-1**).



Fonte: www. museunacional.ufrj.br.

Figura II.5.2.4.2-4 - *Deltocyathus* cf. *D. italicus.*

Fonte: www. mnh.si.edu.

Figura II.5.2.4.2-5*- Stephanocyathus diadema.*

Estudos específicos foram realizados pela PETROBRAS para aprofundar o conhecimento destes ecossistemas de corais de águas profundas na Bacia de Santos. Levantamentos geofísicos e inspeções com ROV foram realizados para o reconhecimento de feições submarinas e comunidades de fundo em diretrizes de

alguns gasodutos da região (Uruguá-Mexilhão, Tupi- Mexilhão, Rota 2 (Cernambi-Cabiúnas) e Rota 3 (Franco-Maricá). As investigações com ROV para a caracterização das formações e biota associada foi direcionada aos alvos refletivos mapeados por AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) em uma ampla faixa batimétrica, da proximidade de costa até profundidades superiores a 2.000 m. As investigações com ROV realizadas nas rotas dos dutos Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão apontam para a ocorrência de formações coralíneas entre 200 e 1.000 m, em duas faixas de profundidade:

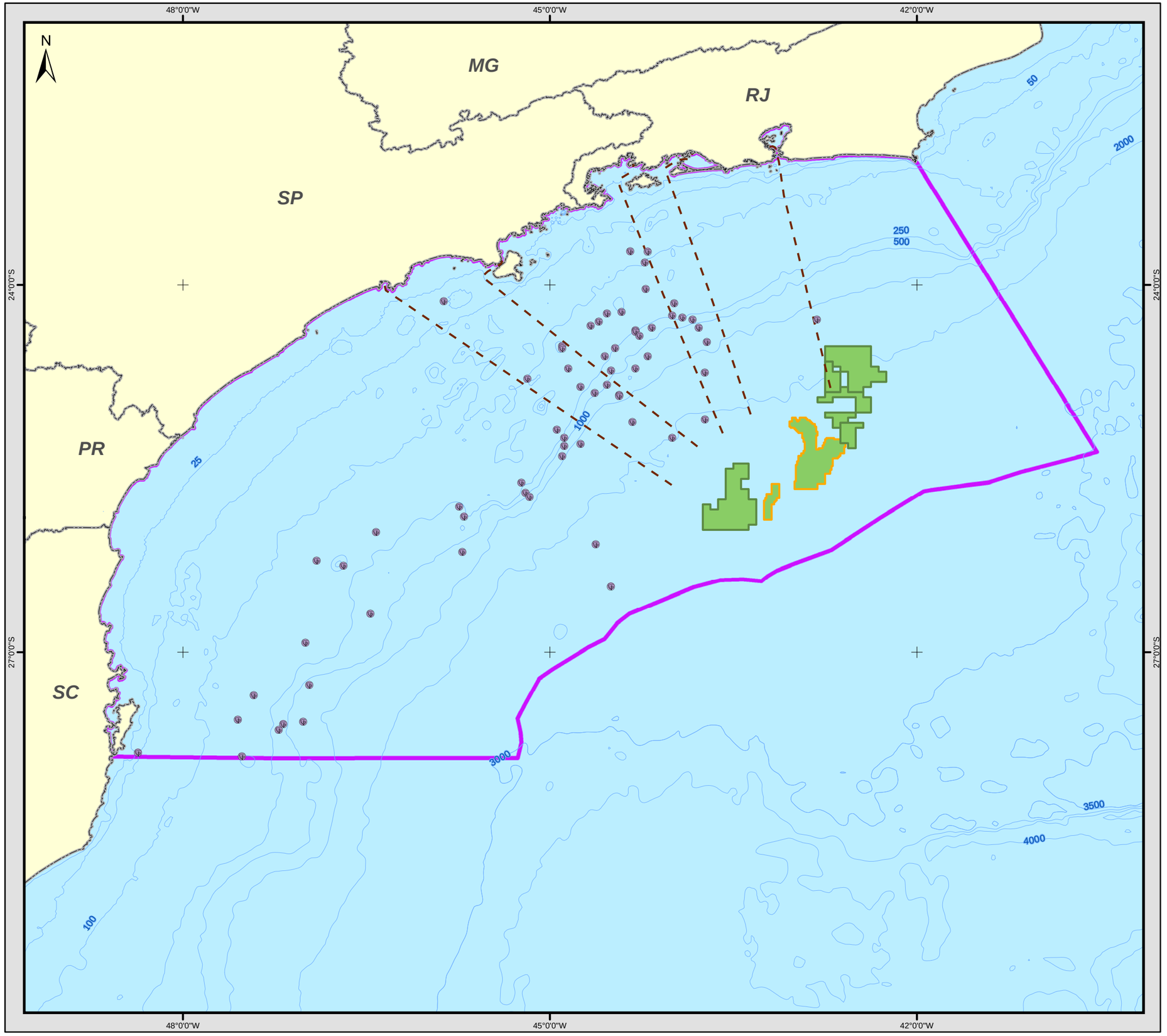
- **Rasa**: 200 e 250 m de profundidade no levantamento de Uruguá- Mexilhão (grandes colônias de *Lophelia pertusa*);
- **Profunda**: entre 800 e 1.000 m de profundidade nos levantamentos ao longo das diretrizes dos gasodutos Tupi-Mexilhão e das Rotas 2 e 3, onde foram encontrados bancos de corais de águas profundas (*deep-sea coral mounds*).

Pesquisas similares, realizadas na Bacia de Campos, indicaram a presença destes ecossistemas em profundidades um pouco maiores (de 500 a 1.200 m). A faixa de ocorrência dos ecossistemas de corais de águas profundas identificados para a Bacia de Santos nos trabalhos acima mencionados, assim como na Bacia de Campos, está de acordo com os dados da literatura quanto à faixa de ocorrência preferencial de bancos carbonáticos de corais ou recifes de profundidade para outras regiões do mundo (FREIWALD *et al.*, 2004; ROBERTS *et al*., 2009).

Nos empreendimentos do Projeto Etapa 2, a lâmina de água supera os 1.900 m, ultrapassando a profundidade ideal de ocorrência de bancos ou recifes de corais de águas profundas *(*ROBERTS *et al*., 2009). Especificamente para a área do Projeto Etapa 2, a PETROBRAS realizou diversos levantamentos de dados geofísicos através da aquisição de dados batimétricos, de multibeam e sonar de varredura lateral - SSS, estes em plataforma AUV - *Autonomous Underwater Vehicle*, além de dados sísmicos de alta resolução e coleta de amostras geotécnicas. Investigações com veículos de operação remota (ROV) em locais de perfuração também foram realizados com a finalidade de avaliar as características biológicas do fundo marinho na área de estudo e verificar a

presença ou ausência de organismos bentônicos nas locações a serem perfuradas.

A avaliação das imagens confirmou a ausência de bancos de invertebrados marinhos nas locações, como corais de profundidade ou comunidades biológicas de relevante interesse ambiental. Informações detalhadas destes estudos realizados pela PETROBRAS serão apresentadas no **subitem II.5.2.7 - Caracterização dos Locais de Instalação das Estruturas Submarinas**. A **Figura II.5.2.4.2-6** apresenta a distribuição dos corais de profundidade na área de estudo.



Legenda Temática

- Corais de profundidade

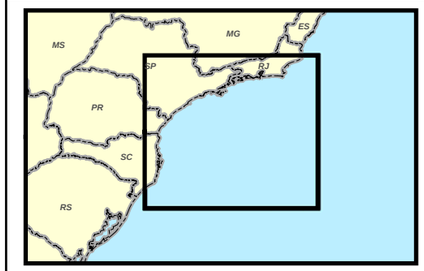
Convenções do Mapa

- Rota das embarcações de apoio
- Blocos de Exploração - Etapa 2
- Campos de Produção - Etapa 2
- Bacia de Santos

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Batimetria

Localização Geral



Referências utilizadas:
- *KITAHARA et al. 2009;*
- *Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);*
- *Unidades Federais (IBGE, 2005).*

0 100 200 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

DISTRIBUIÇÃO DOS CORAIS DE PROFUNDIDADE NA BACIA DE SANTOS

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.4.2-6	1:3.500.000	0

II.5.2.4.3 - Bancos de Algas

O Brasil possui uma extensa costa na zona entre-marés que se estende por cerca de 8.500 km, dominada pelas algas. As algas unicelulares vivem geralmente suspensas na massa d'água e são denominadas planctônicas. Já as macroalgas, visíveis a olho nu, vivem, em sua maioria, fixas a um substrato, constituindo o grupo de espécies bentônicas (YONESHIGUE-VALENTIN *et al*., 2006).

Como produtoras primárias, as populações de macroalgas desempenham um importante papel na ecologia marinha, favorecendo a presença de organismos, como herbívoros, carnívoros, onívoros, comensais e parasitas. Além disso, servem como abrigo, local de desova, criadouro e alimentação para muitas espécies de animais (MMA, 2002).

Estes organismos interagem em diversas comunidades, desde águas superficiais, a partir do supralitoral (zona emersa sujeita aos respingos das ondas), até o infralitoral, limitando-se à profundidade máxima alcançada pela luz adequada e suficiente à realização do processo fotossintético. Por essa razão, em grandes profundidades, a luz é um dos principais fatores limitantes para o desenvolvimento das macroalgas, que acabam ficando restritas à zona eufótica (LÜNING, 1990).

As algas foram primeiramente compiladas por Oliveira-Filho (1977) e foram, ao longo do tempo, sendo atualizadas por publicações esparsas. Segundo Giulietti *et al*. (2005), em uma breve compilação da literatura, atualmente são registradas para o Brasil 539 espécies de macroalgas, incluindo 116 espécies (35 gêneros) de algas verdes (Chlorophyta), 359 espécies (135 gêneros) de algas vermelhas (Rhodophyta) e 64 espécies (29 gêneros) de algas pardas (Phaeophyta), além de um grande número de algas microscópicas, principalmente diatomáceas. São registradas também 05 (cinco) espécies de angiospermas marinhas, distribuídas em 03 (três) gêneros, e pelo menos 164 espécies de cianofíceas marinhas (Cyanophyta - algas azuis ou cianobactérias). Dentre as espécies citadas, algumas endêmicas são registradas para águas brasileiras, como por exemplo, a alga parda *Laminaria brasiliensis* e a alga vermelha *Dictyurus occidentalis*.

A distribuição de algas bentônicas ao longo da costa brasileira é resultante de uma série de fatores, como: a interação de processos históricos e biogeográficos; as características das massas d'água, particularmente das correntes do Brasil e das Malvinas; dos afloramentos localizados na ACAS; da disponibilidade de substrato consolidado; da presença de cursos de água doce de maior porte; além de interações bióticas (MMA, 2002).

Os ambientes que apresentam a flora mais rica e diversificada de algas bênticas são os costões rochosos e recifes. Nos costões rochosos a diversidade de espécies é alta podendo ser destacadas, na região entremarés, *Pterocladiella capillacea, Acanthophora spicifera, Gelidium* spp., *Gracilaria* spp., *Hypnea* spp., *Amphiroa* spp., *Centroceras clavulatum*, *Sargassum* spp., *Padina* spp. e *Caulerpa* spp. (OLIVEIRA-FILHO, 1978).

Na região do infralitoral, onde existe substrato rochoso, as espécies dominantes e/ou mais frequentes são *Sargassum* spp., *Peyssonnelia* spp., *Plocamium brasiliense, Lobophora variegata*. No inverno, na franja superior da região entremarés, especialmente na costa Sudeste e Sul, são observadas, em associações com essa flora, cracas do gênero *Chthamalus* e bivalves do gênero *Brachidontes* (OLIVEIRA-FILHO, 1978).

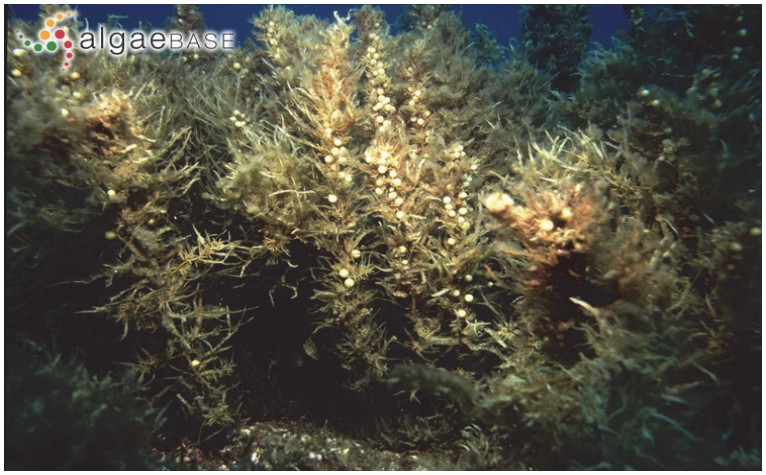
Dentre as macroalgas, observa-se a ocupação, muitas vezes massiva de espécies de *Porphyra* spp. Em regiões mais eutrofizadas, as algas *Ulva lactuca* e *U. fasciata* podem ser localmente dominantes, da mesma forma que nestas regiões, onde a salinidade é diminuída pelo aporte de água doce, são comuns áreas dominadas por *Enteromorpha* spp. (OLIVEIRA-FILHO, 1978).

Nas regiões de substrato não consolidado, é comum o domínio de *Halodule wrightii* (angiosperma) e *Caulerpa* spp. Nas regiões permanentemente submersas do infralitoral podem-se destacar *Sargassum* spp., *Halymenia* spp., *Caulerpa* spp., *Dictyota* spp., *Cryptonemia* spp., *Gracilaria* spp., *Peyssonnelia* spp. e *Lobophora variegata,* dentre outras espécies (OLIVEIRA-FILHO,1978).

A **Figura II.5.2.4.3-1** e a **Figura II.5.2.4.3-2** ilustram respectivamente as espécies *Ulva lactuca* e *Sargassum* spp..

Fonte: http://www.algaebase.org.

Figura II.5.2.4.3-1 – *Ulva lactuca*.



Fonte: http://www.algaebase.org.

Figura II.5.2.4.3-2 – *Sargassum spp*.

No estudo realizado por Széchy *et al.* (2000) foram registrados três padrões estruturais caracterizados pelos organismos mais abundantes, a saber: locais não expostos à ação direta das ondas, nem à emersão frequente e distúrbios recentes, foi predominante o gênero *Sargassum*; as algas calcáreas (*Corallinaceae*) foram mais abundantes em locais expostos à ação das ondas e à emersão, juntamente com *Phragmatopoma lapidosa* (poliqueto tubícola) e/ou *Perna perna* (mexilhão); outros grupos de macroalgas não calcáreas, como *Dictyopteris delicatula*, foram representativos em situações intermediárias.

Na plataforma continental brasileira, as macroalgas ocorrem até 120 m (YONESHIGUE & OLIVEIRA FILHO, 1987). Algumas espécies são típicas de

profundidade, como a *Laminaria abyssalis* (JOLY & OLIVEIRA FILHO, 1967), que suporta uma baixa irradiância e é considerada uma espécie adaptada à “sombra”. Outras espécies, de cores e morfologias de talo variadas, tais como foliáceos, tubulosos, cordões cilíndricos ou achatados, filamentosos (simples ou ramificados), vesiculosos, tufos, articulados e crostosos, são encontradas tanto na superfície como em profundidade.

Na área de estudo, há registros na literatura da ocorrência de bancos de algas apenas para regiões de águas rasas localizadas ao sul da Bacia de Santos (OLIVEIRA *et al*., 1999; GHERARDI, 2004; METRI & ROCHA, 2004; ROCHA *et al*., 2006; HORTA, 2008). Os trabalhos disponíveis possuem como região foco de aquisição de dados a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina. Para esta região é descrita a ocorrência de 127 espécies de algas (OLIVEIRA *et al*., 1999; HORTA *et al*., 2008), representadas com a seguinte distribuição: 95 Rodophyta; 17 Phaeophyceae; 14 Chlorophyta; e 1 Cyanophyta. Essas espécies foram observadas na zona infralitoral em áreas que apresentam formações de costões rochosos e praias arenosas. Baseado no número de espécies encontradas, esta área foi considerada, segundo critérios adotados por Horta (2000) *apud* Horta *et al*. (2008), como um ponto de alta diversidade (*hotspot*), pois apresentou riqueza acima de 70 taxa infragenéricos.

Quanto à ocorrência de bancos de algas calcáreas, estes ocorrem associados aos recifes de corais, nos quais se fixam e dos quais dependem como base física. As algas calcáreas formam verdadeiros recifes naturais, pois são os organismos que mais concentram o carbonato calcário (CASTRO, 1999).

As algas calcáreas fazem parte da constituição dos chamados granulados bioclásticos marinhos, de composição carbonática, assim como os fragmentos de conchas. As coralináceas (algas coralinas) são algas vermelhas que precipitam em suas paredes celulares o carbonato de cálcio e magnésio, sob a forma de cristais de calcita. Estas algas são, por natureza, organismos fotossintéticos que precisam da luz para sua sobrevivência e desenvolvimento (DIAS, 2000).

Esta necessidade de luz das algas coralinas tem duas consequências essenciais: somente podem permanecer vivas na superfície do fundo marinho e na crosta mais externa. Assim, certos fundos situados nos limites de suas condições ideais de vida (profundidade maior do que a ideal, excesso de turbidez)

encontram-se em estado de equilíbrio precário. Esta condição pode ser detectada pelo fato dos talos apresentarem uma despigmentação parcial e possuírem mais estágios de regeneração do que de crescimento normal (DIAS, 2000).

Estas algas podem se desenvolver inicialmente a partir de fragmentos de crostas oriundas da fragmentação de outras algas calcáreas e constituir ramificações (talos), que se destacam e continuam seu desenvolvimento no estado livre, não fixo, formando depósitos sedimentares (DIAS, 2000).

Sabidamente, as algas calcáreas (classe Rhodophyceae, ordem Corallinales) têm distribuição latitudinal ampla da linha do Equador aos polos, e vertical, da zona entremarés até próximo de 200 m de profundidade em águas claras (VILLAÇA, 2002) e, segundo Coutinho (2000), geralmente o limite superior de distribuição desses organismos depende do fim da influência terrígena (por volta de 20 m). As algas calcárias são organismos dominantes em grande parte dos ecossistemas marinhos rasos (GHERARDI & BOSENCE, 2001).

As algas calcáreas da família Corallinaceae são abundantes na plataforma continental brasileira por uma extensão de aproximadamente 4.000 km, sem descontinuidades importantes desde o Rio Pará até as imediações de Cabo Frio onde ocorrem na plataforma média e externa. Estas algas ocorrem em todos os níveis batimétricos da zona fótica, podendo apresentar diversas formas, tais como algas livres, nódulos, placas do tipo *beach rocks* e verdadeiros recifes recobrindo amplas áreas do fundo submarino (KEMPF, 1974; LABOREL & KEMPF, 1965 *apud* PETROBRAS/HABTEC, 2003).

De acordo com Villaça (2002), as algas calcáreas têm grande importância geológica, podendo ser divididas em três grandes grupos: articuladas ramificadas – fornecedoras de sedimento (gêneros *Corallina*, *Jania* e *Amphiroa*); não articuladas, ramificadas livres ou fixas – com ramificações finas ou espessas (*Lithothamnium*); incrustantes ou maciças – construtoras verdadeiras (*Neogoniolithon*, *Mesophyllum* e *Spongites*).

Na Expedição Central II (bentos/geologia) do Programa REVIZEE, as dragagens biológicas revelaram próximo à borda da plataforma na região Sudeste, amplas áreas constituídas por algas coralinas em crostas superpostas, de espessuras variadas (milimétricas a centimétricas), dependendo da área de

ocorrência. Ao largo do Cabo de São Tomé/RJ estas crostas podem estar intercaladas com lamas terrígenas litoclásticas (DIAS, 2000).

Na plataforma continental brasileira, os registros de bancos de rodolitos concentram-se entre as cidades de Maceió e Fortaleza (FRANÇA *et al*., 1976 *apud* GHERARDI, 2004), no estado do Espírito Santo (DIAS, 2000) e nas proximidades de Cabo Frio (VICALVI & MILLIMAN, 1977 *apud* GHERARDI, 2004). Estes são considerados, atualmente, como os maiores bancos de rodolito do mundo (GHERARDI, 2004).

Ainda na região da REBIO Marinha do Arvoredo, especificamente para a face norte da Ilha do Arvoredo, num local conhecido como Porto Norte, é relatada a ocorrência de um banco de agregados nodulares de algas calcárias, formado essencialmente por rodolitos de pelo menos cinco espécies: *Mesophyllum erubescens*, *Lithothamnion superpositum*, *Lithophyllum stictaeforme*, *L. margaritae* e *Hydrolithon* sp. (METRI & ROCHA, 2004). Segundo a descrição de Horta *et al*. (2008), este banco é constituído majoritariamente pelas espécies *Lithothamnion heteromorphun* e *Mesophyllum erubescens*, e apresenta-se como uma formação atípica tanto dentro da reserva quanto para o litoral sul brasileiro, com composição e estruturas próprias. Esses bancos de rodolitos na região da REBIO Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina, representam o limite sul da distribuição deste tipo de ecossistema no litoral brasileiro (METRI, 2006). Nos empreendimentos do Projeto Etapa 2, na Bacia de Santos, a lâmina d'água supera os 1.900 m, muito superior à observada na distribuição batimétrica das macroalgas, de modo que essas não ocorrem na área do bloco.

II.5.2.4.4 - Bancos de Moluscos

No **subitem II.5.2.4.1** são apresentadas informações a respeito da comunidade bentônica da região Sul e Sudeste do Brasil, incluindo um inventário realizado pelo Programa REVIZEE.

Com cerca de 100 mil espécies recentes, os Mollusca constituem o segundo maior filo animal, sendo apenas superado pelo Arthropoda. A plasticidade fenotípica no grupo é muito grande, com representantes em quase todos os ambientes, desde profundidades oceânicas até desertos. Existem moluscos

predadores, herbívoros, parasitas, filtradores, comensais, sésseis, vágeis, pelágicos e habitantes do neuston (ARRUDA *et al*., 1994). No ambiente marinho, é possível encontrar espécies ocupando desde costões rochosos até fontes hidrotermais, passando por praias arenosas, fundos inconsolidados de areia ou lama, manguezais, recifes de corais, fundos de algas calcárias, etc. (CAETANO *et al*., 2007).

O grupo está subdividido em sete classes: Gastropoda (com representantes em ambientes terrestre, marinho e dulciaquícola), Bivalvia (ambientes marinho e dulciaquícola, como ostras e mariscos), Cephalopoda (ambiente marinho: lulas e polvos), Monoplacophora (ambiente marinho), Polyplacophora (ambiente marinho: quítons), Scaphopoda (ambiente marinho: dentes-de-elefante) e os vermiformes Aplacophora (ambiente marinho). A maior diversidade dentro dos moluscos pertence à Classe Gastropoda (cerca de 70%), seguida por Bivalvia (27%). As demais classes, Cephalopoda, Polyplacophora, Scaphopoda, Aplacophora e Monoplacophora, em ordem de diversidade, perfazem o restante (3%) (ARRUDA *et al*., 1994).

Existem representantes citados para todas as regiões do país, em todos os ambientes, de entremarés às profundidades abissais. Os ambientes mais conhecidos são os costões rochosos, as praias, os ambientes de águas rasas e os manguezais (BDT, 1999). Os moluscos de regiões costeiras e de plataforma continental possuem elevada importância econômica e científica, tendo se tornado um dos grupos melhor inventariados na costa brasileira (LANA *et al.*, 1996).

Em termos percentuais, a fauna de invertebrados marinhos da costa brasileira ainda é muito pouco estudada, pois o número de espécies citadas encontra-se entre 1 e 2% do total descrito em nível mundial, sendo comum na literatura a menção ao parco conhecimento acumulado sobre a fauna marinha do Atlântico Sul Ocidental. O conhecimento da biodiversidade do bentos em profundidades maiores que 20 m é restrito, tendo como situação extrema a da plataforma externa (abaixo da isóbata de 50 m) e do talude continental, considerados como grandes vazios em termos de conhecimento faunístico (MIGOTTO & TIAGO, 1999 *apud* REVIZEE, 2004).

O Programa REVIZEE, com levantamentos realizados em 193 estações localizadas ao longo da costa Sul-Sudeste do Brasil, foi de grande importância para o preenchimento desta lacuna, principalmente sobre a fauna do talude, onde os estudos eram praticamente inexistentes. A área de estudo compreendeu a margem continental entre o Cabo de São Tomé/RJ e o Arroio Chuí/RS, cobrindo a plataforma externa e o talude superior, principalmente entre as isóbatas de 90 e 600 m de profundidade.

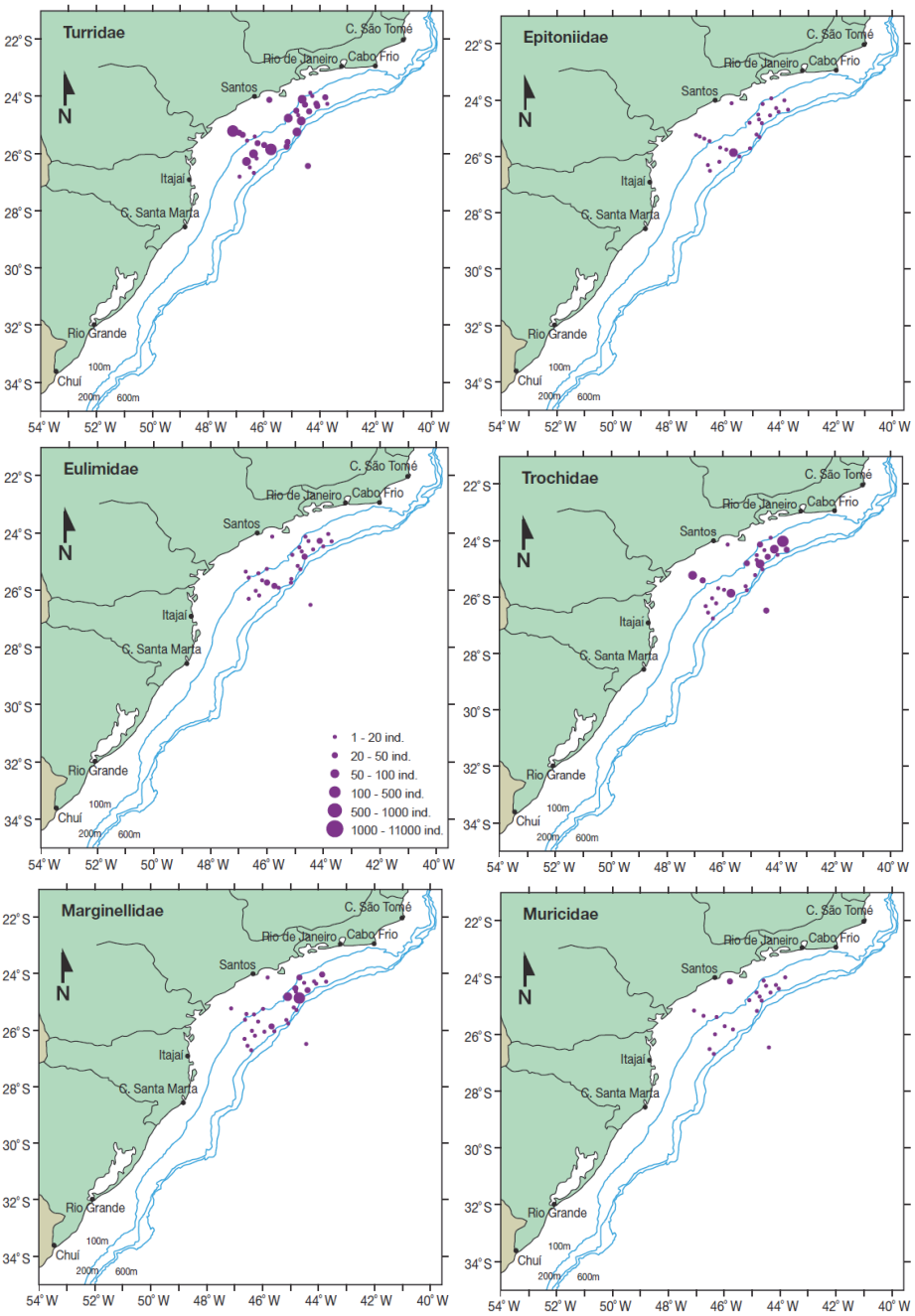
A seguir, são apresentados os resultados do levantamento bentônico para as classes de molusco mais abundantes (Gastropoda e Bivalvia) realizados por este PROGRAMA.

- ***Classe Gastropoda***

No âmbito do Programa REVIZEE – Score Sul foram analisadas amostras bentônicas provenientes de 48 estações de coleta, para a identificação de moluscos gastrópodes da costa do Estado de São Paulo (MIYAJI, 2004). Foram identificadas 104 espécies, em um total de 3.441 indivíduos, e outras 138 morfoespécies, em 6.038 conchas. Em número de espécies ou morfoespécies, destaca-se fortemente a Família Turridae, seguida de Epitoniidae, Eulimidae, Trochidae, Marginellidae e Muricidae (**Figura II.5.2.4.4-1**).

Em número de espécimes, as maiores abundâncias foram observadas para Barleeidae, Olividae, Seguenziidae, Trochidae e Turridae. Entre as espécies identificadas, as maiores abundâncias foram registradas para *Seguenzia hapala*, *Amphissa cancellata*, *Brookula conica*, *Kurtziella serga*, *Drilliola loprestiana* e *Solariella lubrica*. Os maiores valores de frequência de ocorrência foram registrados para *Kurtziella serga*, *Drilliola loprestiana*, *Siphonochelus riosi*, *Amphissa cancellata* e *Rimosodaphnella morra*.

Nenhuma espécie coletada apresentou valores de biomassa que indicassem uma possível exploração econômica para o grupo. As análises relacionadas à composição das associações de espécies e sua distribuição indicam tendências relacionadas à batimetria, associada à composição e granulometria do substrato (MIYAJI, 2004).



Fonte: MIYAJI, 2004.

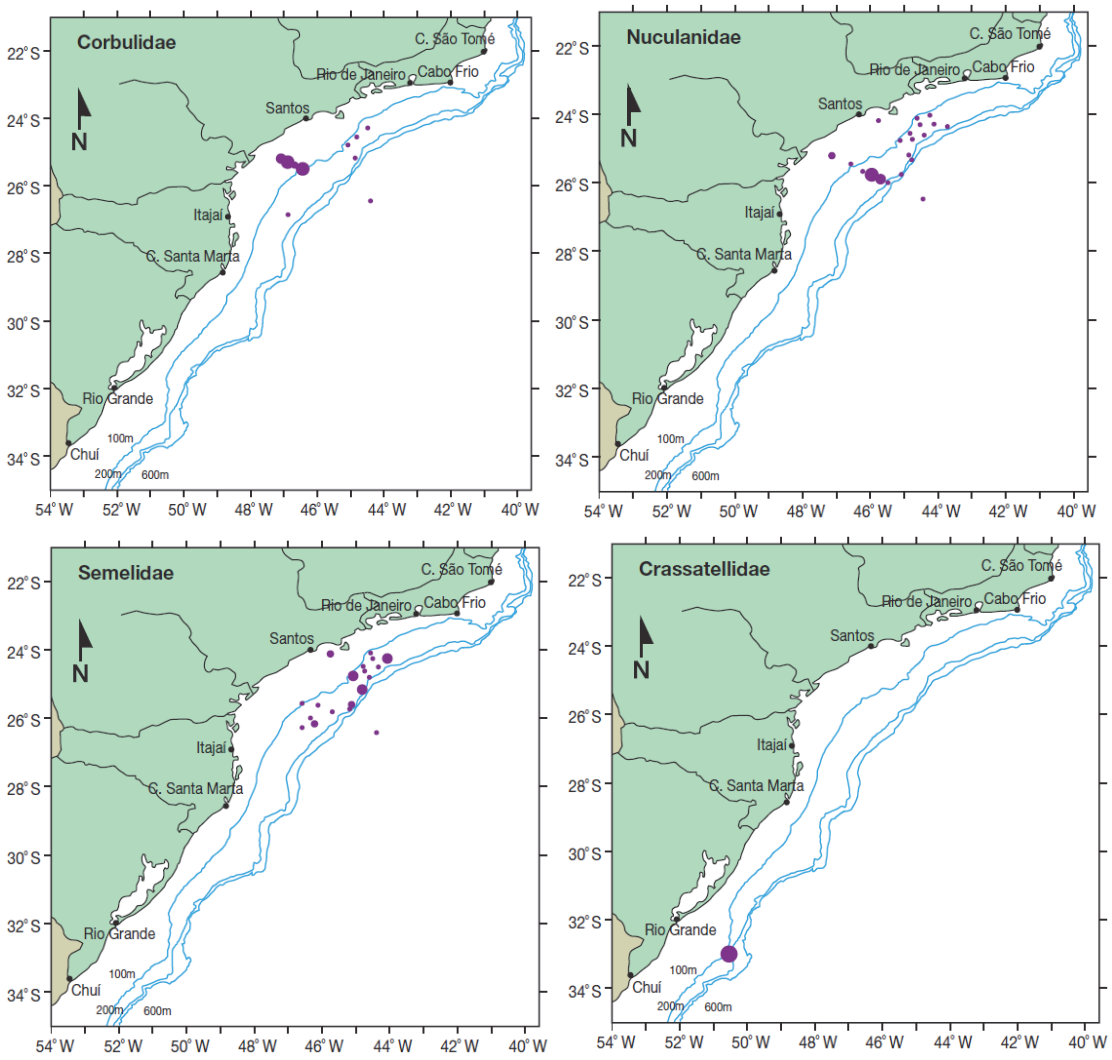
Figura II.5.2.4.4-1 *– Registro de ocorrência por família: Gastropoda. Abundância de indivíduos por família e por locais de ocorrência.*

- ***Classe Bivalvia***

Segundo Rios (1994), são registrados para o Brasil 390 espécies de bivalves marinhos, correspondendo aproximadamente a 25% das espécies de moluscos

marinhos do país. No entanto, Simone (1999) estima que esse número deva chegar a 1.000 espécies. As famílias mais abundantes foram Corbulidae (776 indivíduos), Nuculanidae (486), Semelidae (356) e Crassatellidae (318), que representam cerca de 70% dos indivíduos coletados.

Dos bivalves coletados no Programa REVIZEE ao largo do estado de São Paulo, destacam-se famílias das ordens Myoida, como Corbulidae, e Veneroida, como Semelidae e Crassatellidae. Foi identificado um total de 44 taxa de bivalves, entre esses, 31 famílias e 24 espécies, coletados na região entre a Baía de Ilha Grande/RJ e a Baía de Paranaguá/PR. Das espécies identificadas, até o momento, *Bathyarca pectunculoides* e *Cyclopecten subimbrifer* são consideradas ocorrências novas para a costa brasileira. As famílias mais abundantes foram Corbulidae (776 indivíduos), Nuculanidae (486), Semelidae (356) e Crassatellidae (318), que representam cerca de 70% dos indivíduos coletados (**Figura-II.5.2.4.4-2**) (ARRUDA *et al*., 2004b).



Fonte: ARRUDA *et al*.,, 2004b

Figura-II.5.2.4.4-2 *– Registro de ocorrência por família: Bivalvia. Abundância de indivíduos por família e por locais de ocorrência.*

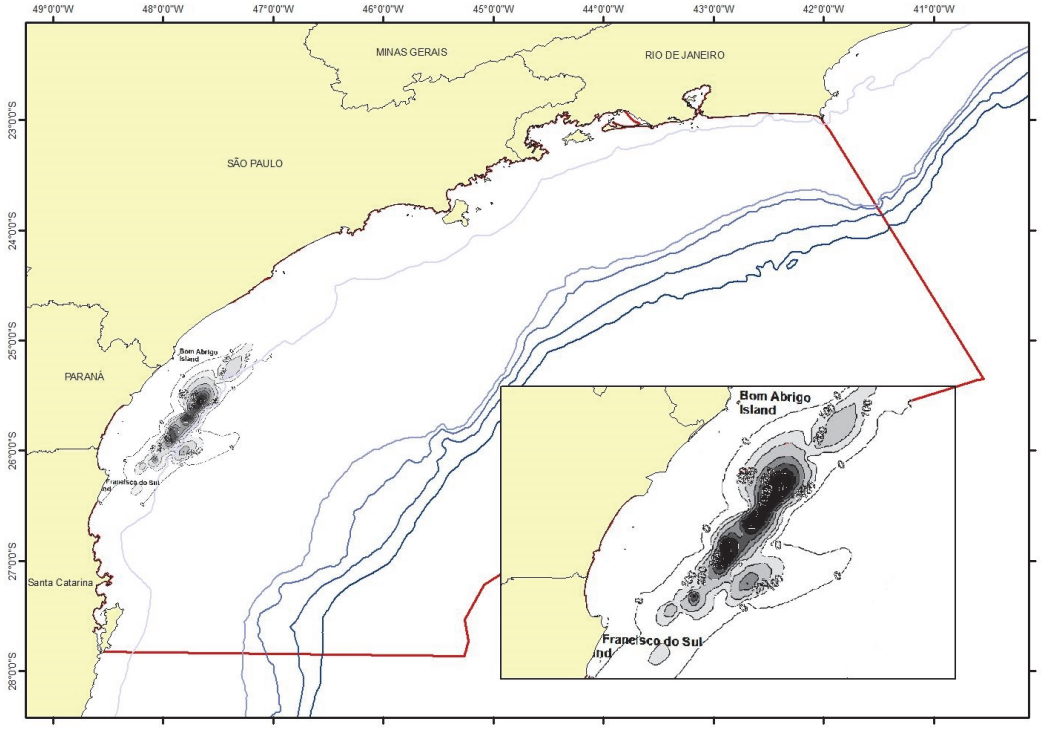
Das 31 famílias identificadas, 14 foram analisadas em nível específico, e observa-se que algumas estão bem representadas em número de indivíduos, mas com poucas espécies. Na Família Semelidae, por exemplo, foram identificados apenas dois morfotipos, *Abra brasiliana* (sete indivíduos) e *Abra* sp.1 (349). Dentre as espécies dessa família incluídas no gênero *Abra* parecem ser as mais adaptadas a regiões profundas (GLÉMAREC, 1964; KNUDSEN, 1970; RIOS, 1994 *In*: ARRUDA *et al*., 2004b).

Corbulidae, família que apresentou maior número de indivíduos, é conhecida como tendo distribuição cosmopolita, em águas tropicais a temperadas de ambientes marinhos e dulciaquícolas (ANDERSON, 1996; LEISTIKOW &

JANSSEN, 1997 *In*: ARRUDA *et al*., 2004b). Em relação aos Pteriomorphia, apesar de pouco representados, alguns dos taxa encontrados são típicos de águas profundas, como o gênero *Bathyarca* e as famílias Limopsidae e Propeamussiidae. O gênero *Bathyarca* parece ter evoluído recentemente, adaptando-se a esse ambiente ao qual é restrito. A Família Limopsidae é, aparentemente, a única da Superfamília Limopsoidea (que inclui ainda Glycymerididae e Philobryidae) com representantes genuinamente de águas profundas (ARRUDA *et al*., 2004b).

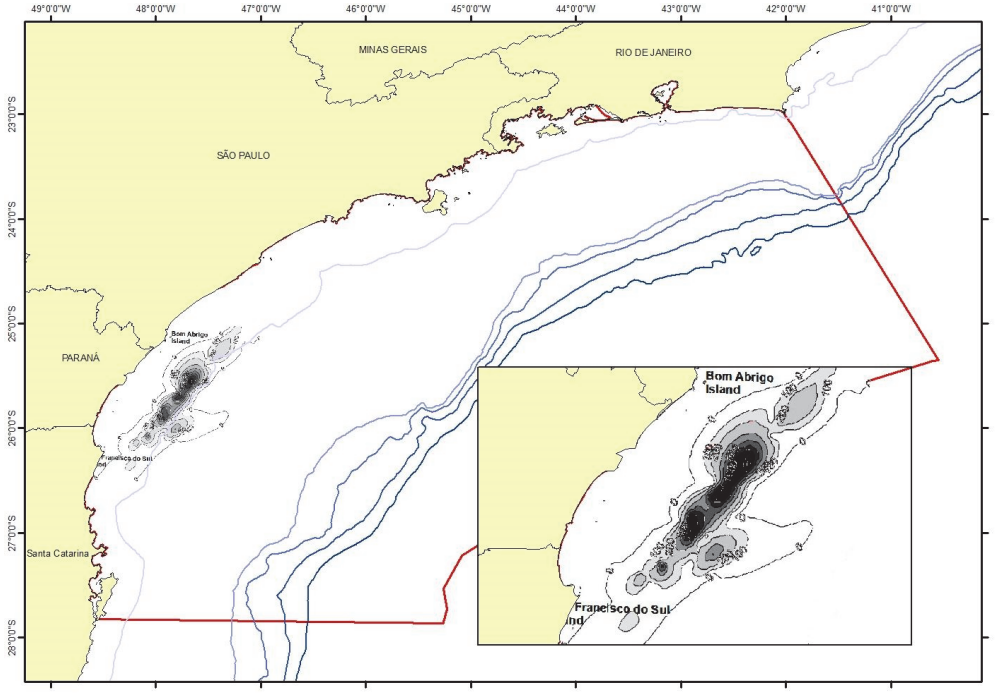
Quanto as informações sobre a batimetria, a maioria dos bivalves (60,5%) foi coletada entre 101 e 200 m de profundidade; 27,8% em profundidades inferiores a 100 m; 8,7% entre 201 e 300 m; e apenas 3% em profundidades superiores a 301 m.

Com relação a bancos de moluscos na Bacia de Santos, há registro na literatura sobre *Euvola ziczac* (Bivalvia: Pectinidae), que nos anos 70, concentrava-se num grande banco localizado entre o sul de São Paulo e o norte de Santa Catarina e entre 30 e 50 m de profundidade (**Figura II.5.2.4.4-3** e **Figura II.5.2.4.4-4**). Tal padrão foi profundamente modificado nos anos 90 quando somente duas pequenas agregações de baixa densidade foram encontradas na região (**Figura II.5.2.4.4-5** e **Figura II.5.2.4.4-6**). Os efeitos cumulativos da redução da área de ocorrência e das densidades do recurso sugerem que a sua biomassa foi reduzida em 98%. (PEZZUTO & BORZONE, 2004).



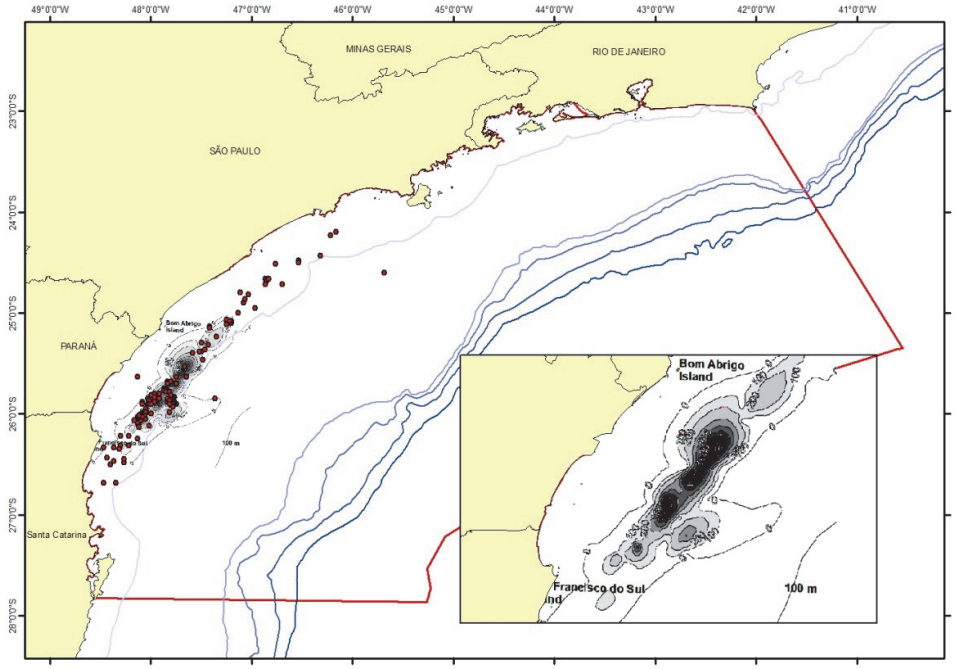
Fonte: PEZZUTO & BORZONE (2004).

Figura II.5.2.4.4-3 - *Distribuição de Euvola ziczac obtida em cruzeiros de prospecção realizados em 1974- 1975.*



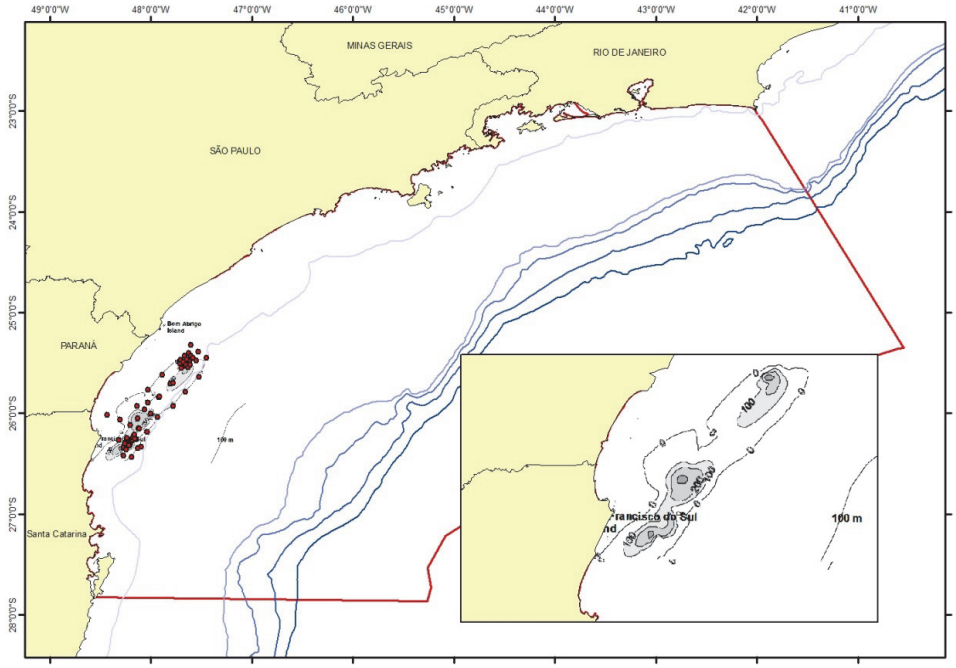
Fonte: PEZZUTO & BORZONE (2004).

Figura II.5.2.4.4-4 *- Os pontos vermelhos são registros da espécie presentes no banco de dados pretéritos do PCR-BS. Dados de 1974 - 1975.*



Fonte: PEZZUTO & BORZONE (2004).

Figura II.5.2.4.4-5 *- Distribuição de Euvola ziczac obtida em cruzeiros de prospecção realizados em 1995- 1996.*



Fonte: PEZZUTO & BORZONE (2004).

Figura II.5.2.4.4-6 *- Os pontos vermelhos são registros da espécie presentes no banco de dados pretéritos do PCR-BS. Dados de 1995 – 1996.*

Em águas profundas, o conhecimento da ocorrência de moluscos é restrito, com escassas referências, sendo difícil caracterizar a ocorrência de bancos de moluscos nessas regiões. Em campanha realizada para a caracterização da Bacia de Santos, nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, a análise da macrofauna bentônica permitiu identificar 22 taxa pertencentes a seis filos zoobentônicos (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Neste estudo, o Filo Mollusca foi o mais representativo, apresentando densidade de 30 indivíduos/0,08 m² dos 47 encontrados em todas as amostras, seguido pelo filo Arthropoda com 8 indivíduos/0,08 m², e Annelida com 4 indivíduos/0,08 m², caracterizando a baixa abundância encontrada nas amostras da comunidade. O organismo mais abundante nesta região da Bacia de Santos foi o bivalve protobrânquio *Nuculana aff. semen* com 17 indivíduos/0,08 m².

A densidade zoobentônica total nas amostras destes Blocos estudados na Bacia de Santos foi considerada baixa, principalmente, quando comparada a outras comunidades de águas profundas. A baixa densidade e riqueza de espécies podem estar associadas a diversos fatores, entretanto, pouco se pode afirmar em função da escassez de dados quantitativos da fauna de zonas profundas do Atlântico Sul (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Programas de monitoramento desenvolvidos pela PETROBRAS vêm oferecendo algumas informações sobre a distribuição de moluscos (gastrópodes, bivalves, cefalópodes, aplacóforas e escafópodas), em regiões próximas ao empreendimento, porém ainda não identificaram bancos formados por esses organismos (PETROBRAS, 2004).

Ressalta-se que não foram encontrados bancos de moluscos nos levantamentos geofísicos, realizados nos locais de instalação das estruturas submarinas, e através de inspeções visuais com ROV, nas locações a serem perfuradas (ver **II.5.2.7 - Caracterização dos Locais de Instalação das Estruturas Submarinas**).

II.5.2.5 - Plâncton

O plâncton é composto por organismos cujo poder de deslocamento é insuficiente para vencer a dinâmica das massas d'água e correntes. A

comunidade planctônica compreende o fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, protozooplâncton e bacterioplâncton. A comunidade planctônica contribui com mais de 90% da produção orgânica anual dos oceanos, formando a base da teia alimentar marinha, tendo a reação da fotossíntese como primeiro passo na fixação do carbono inorgânico em carbono orgânico particulado (PARSONS & TAKAHASHI, 1975; RAYMOND, 1980; LALLI & PARSONS, 1993).

Organismos planctônicos estabelecem relações intra e interespecíficas complexas, competindo por espaço e recursos orgânicos e inorgânicos na coluna de água. Mudanças na comunidade planctônica acarretam profundas modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema marinho. Pelo seu caráter dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, a comunidade planctônica responde rapidamente às alterações físico-químicas do meio aquático.

As características hidrográficas têm implicações imediatas sobre a composição e a biomassa da comunidade planctônica, antes mesmo de serem refletidas nos estoques biológicos do topo da teia alimentar onde estão incluídos quase todos os organismos de interesse comercial. A circulação geral na plataforma brasileira é composta por correntes de contorno Oeste como parte do Giro Subtropical Anticiclônico do Atlântico Sul. Nesse giro ocorre um "empilhamento" de água tropical quente e pobre em nutrientes para o lado ocidental da bacia do Atlântico. Sendo assim, fertilizações em massa da zona eufótica não são esperadas devido à presença de uma termoclina permanente como consequência da água quente superficial "empilhada" para o lado ocidental das bacias oceânicas.

Em regiões afastadas da costa, a fertilização em massa da zona eufótica ocorre apenas nas divergências equatoriais (LALLI & PARSONS, 1993) ou em áreas de quebra de plataforma (BRANDINI, 1986, BRANDINI *et al*., 1988).

Próximo aos bancos submersos e ilhas oceânicas a ACAS, também pode ressurgir como consequência do regime de ventos e da circulação local, trazendo nutrientes para a zona eufótica e aumentando a produção primária dessas regiões (TAKAHASHI & BARTH, 1968).

Em regiões costeiras ocorrem fertilizações em massa nas regiões estuarinas ou nas ressurgências costeiras como na região de Cabo Frio (SILVA, 1968 e 1973; VALENTIN, 1988).

Nas águas tropicais e subtropicais prevalece o sistema de produção do tipo regenerativo (DUGDALE & GOERING, 1967; METZLER *et al.,* 1997), no qual o nitrogênio inorgânico, normalmente limitante em ecossistemas marinhos (RYTHER & DUNSTAN, 1971; VINCE & VALIELA, 1973), está disponível sob a forma de compostos reduzidos (amônia, uréia, etc.), oriundos da excreção da comunidade planctônica e regeneração bacteriana na coluna de água.

Sistemas de "produção regenerada" são pobres do ponto de vista pesqueiro, pois o acúmulo de biomassa é pequeno tendo em vista a eficiência na transferência de energia ao longo da teia alimentar pelágica (LALLI & PARSONS, 1993). Eventualmente esse tipo de produção se alterna com a "produção nova", baseada em fontes externas de nitrogênio, introduzidas no sistema por ressurgências de água subsuperficial, aportes continentais e atmosféricos, difusão molecular na base da zona eufótica e ressuspensão de sedimentos em áreas rasas.

Nessas condições, a produção fitoplanctônica aumenta favorecendo o desenvolvimento larval, o recrutamento e o acúmulo de biomassa pesqueira pelágica, podendo também ser exportada sob a forma de matéria orgânica particulada para as comunidades bênticas.

Portanto, a biomassa e a produtividade primária da região nerítica são fortemente influenciadas por aportes continentais de matéria orgânica e inorgânica associados à drenagem continental. O material particulado e os nutrientes carreados pelas chuvas e descargas fluviais aumentam a turbidez da água, podendo até dificultar a utilização da luz pelos organismos fitoplanctônicos (MARGALEF, 1978).

Os oceanos tropicais apresentam uma estrutura vertical caracterizada pela nítida estratificação (temperatura e salinidade) da coluna d'água. Uma camada superficial quente e leve é separada de uma camada mais fria e densa pela termoclina, uma região de mudança brusca de temperatura e densidade. A estratificação vertical se dá através da diminuição, da superfície em direção ao

fundo das forças dinâmicas que operam na superfície do oceano (por ex. incidência solar e vento).

Assim, a barreira física gerada pela termoclina impede que os nutrientes do fundo alcancem a região superficial iluminada, restringindo os processos de fotossíntese e causando baixa produtividade biológica (MANN & LAZIER, 1991). Este padrão é quebrado pelo fenômeno da ressurgência. A termoclina age, também, como uma barreira física à sedimentação do fitoplâncton, que se concentra em sua base influenciando diretamente a distribuição espacial do plâncton e favorecendo o máximo de biomassa fitoplanctônica em sub-superfície, em função da associação entre as características hidrológicas e a disponibilidade de luz (MANN & LAZIER, 1991).

Deste modo, nas proximidades do continente uma maior produtividade primária é observada nos primeiros metros da coluna d'água. Já na plataforma continental, a profundidade de maior concentração de biomassa fitoplanctônica se localiza acima da termoclina, entre 50 e 100 m (VALENTIN, 1988).

Fitoplâncton

A taxonomia do fitoplâncton foi revista recentemente por Hasle & Syversten (1996). Com exceção das Rhodophyceae e Xantophyceae, todas as outras classes de algas estão representadas no fitoplâncton marinho: Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (Dinoflagelados), Chlorophyceae (Clorofíceas), Haptophyceae (cocolitoforídeos), Chrysophyceae (silicoflagelados) e Cryptophyceae (criptofíceas) (PEREIRA & SOARES GOMES, 2002).

No mar, as classes Bacillariophyceae (diatomáceas) e Dynophyceae (dinoflagelados) são as formas vegetais mais abundantes e representativas, tanto em número de indivíduos, quanto em espécies.

Outro grupo importante são os flagelados, assim designados por possuírem flagelo, ou seja, um pequeno apêndice locomotor. Os dinoflagelados (2 flagelos) constituem o 2º grupo mais importante do fitoplâncton e aparecem por vezes em grandes concentrações, constituindo as conhecidas "marés vermelhas", frequentemente tóxicas.

Em uma compilação de dados pretéritos, Tenembaum *et al*. (2013) sintetizaram as informações sobre a biodiversidade e dinâmica das populações fitoplanctônicas na Bacia de Santos, setorizando o conhecimento disponível entre Plataforma continental (50 a 200 m), Talude Continental (200 a 1.000 m) e Oceano Profundo, conforme apresentado a seguir:

- **Plataforma continental (50m a 200m)**

A hidrobiologia da plataforma interna do Estado do Rio de Janeiro é fortemente influenciada pela deriva das águas de ressurgência de Cabo Frio e pelo efeito eutrofizador dos sistemas costeiros adjacentes (SILVA *et al.,* 1988). O perfil homogêneo de temperatura fria, característico das imediações de Cabo Frio em períodos de ressurgência, perde sua identidade com o transporte para sudoeste, mas induz a formação de termoclina que se estende em uma faixa de aproximadamente 120 km ao longo do litoral. Tal estabilidade na camada fótica cria condições para uma sucessão de populações que se inicia com células pequenas (*Nitzschia* spp. e *Skeletonema costatum*) e evolui para uma maior diversidade específica em função do incremento de células do microfitoplâncton (*Guinardia, Rhizosolenia, Thalassiotrix*). A estratificação é máxima (e permanente) em frente à Baía de Guanabara devido ao escoamento continental de suas águas eutrofizadas, identificadas por salinidade mais baixa e altas concentrações de cianobactérias filamentosas e espécies nanoplanctônicas.

Em períodos de fortes chuvas, as condições reinantes podem afetar grande parte da área estudada. Entretanto, em ausência de chuvas, a estrutura termohalina se torna mais homogênea em função da maior influência da Água Tropical com salinidades e oxigênio dissolvido mais altos e uma maior contribuição de dinoflagelados e silicoflagelados.

A ocorrência de fortes ventos de NE durante o verão reduz a temperatura da água e aumenta os teores de nitrato (máx.7,0 μM). Tais condições propiciam o desenvolvimento de uma comunidade típica de ambientes costeiros favorecidos pela eutrofização de origem de águas profundas, refletindo no aumento do índice de diversidade específica (> 3 bits cél.L^{-1}). Dominam neste período gêneros de

diatomáceas (*Cyclotella, Amphiprora, Thalassiosira, Navicula*), dinoflagelados (*Scrippsiella*), cianobactérias e ebriideos (*Ebria*).

O fitoplâncton, constituído por 145 taxa, é dominado por diatomáceas em riqueza de espécies e abundância. As situações de oligotrofia (10^3 cél. L^{-1}) e eutrofia (10^6 cél. L^{-1}) se alternam devido ao aporte de intensidade variável de águas continentais eutrofizadas e à influência de águas de plataforma. O processo de mistura da coluna d'água decorrente dos fortes ventos constituiu também um fator de alteração do sistema fitoplanctônico. A comunidade microfitoplanctônica, de modo geral, apresentou-se bem estruturada com índices de diversidade típicos de região costeira em estágio mais avançado de sucessão (> 2 bits cél. L^{-1}).

Uma ampla prospecção do fitoplâncton entre Cabo Frio/RJ e o Cabo de Santa Marta Grande/SC, desde a plataforma até a região oceânica, foi efetuada por Soares (1983) em três cruzeiros realizados no outono, primavera e verão, perfazendo mais de 100 estações oceanográficas. Na região da plataforma, a influência dos sistemas costeiros foi identificada através das maiores concentrações celulares, especialmente nas proximidades do estuário de Santos ($2x10^6$ cel.L^{-1}).

Os fitoflagelados dominaram quantitativamente com até 90% da comunidade. Nas estações costeiras, as diatomáceas apresentaram uma maior representatividade, contribuindo com até 70% da comunidade, especialmente na região nas proximidades de Santos onde *Skeletonema costatum* e *Leptocylindrus danicus* atingiram concentrações da ordem de 10^6 cel. L^{-1}. No cruzeiro de verão foram observadas as maiores concentrações celulares ($3x10^6$ cel.L^{-1}) associadas as regiões adjacentes as Baía de Guanabara, Baía de Ilha Grande, estuário de Santos e cidade de Peruíbe.

O conhecimento sobre o fitoplâncton ao largo dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina iniciou-se na década de 60, durante as Comissões Oceanográficas realizadas pela Marinha do Brasil. Aspectos biogeográficos de espécies fitoplanctônicas (p. ex., *Ceratium tripos*, *Dictyocha fibula*, *Distephanus speculum*) como indicadoras de massas de água foram realizados por Barth & Castro (1964 e 1965) entre Paraná e Santa Catarina. Esta área está mais influenciada pela Corrente do Brasil, embora intrusões sazonais de águas frias

mais profundas afetem este padrão (BRANDINI, 1990 a,b). A diversidade é alta, embora as concentrações celulares estejam abaixo de 10^5 cél. L^{-1} devido à limitação de crescimento pelo caráter oligotrófico da Água Tropical na maior parte do ano (BRANDINI, 1988 a,b; SILVA, 1991; BRANDINI & FERNANDES, 1996).

De modo geral, um gradiente decrescente de abundância e a alternância da contribuição dos grupos taxonômicos no sentido costa – oceano foi relatado por Silva (1991) e Soares (1983). Enquanto a riqueza em espécies e biomassa de diatomáceas diminui no sentido costa - oceano, as populações de dinoflagelados e cocolitoforídeos aumentam sua concentração e diversidade. Cerca de 158 espécies do fitoplâncton foram identificadas dentre 72 diatomáceas, 79 dinoflagelados, três cocolitoforídeos e uma cianobactéria (SOARES, 1983; SILVA, 1991). As espécies mais abundantes são *Coscinodiscus* spp., *Thalassiosira* spp. e, secundariamente, dinoflagelados dos gêneros *Ceratium* e *Protoperidinium* (BRANDINI & MORAES, 1986; SILVA, 1991; BRANDINI *et al*., 1997). De novembro a fevereiro, extensas manchas de *Trichodesmium erythraeum* aparecem regularmente na plataforma média, com concentrações na ordem de 10^7 filamentos. L^{-1} (SIQUEIRA *et al*., 2006).

Uma importante feição oceanográfica é a formação de termoclina sazonal devido à penetração da ACAS a partir de novembro e estendendo-se até fevereiro, o que intensifica o crescimento do fitoplâncton pelo enriquecimento das águas oligotróficas sobrejacentes. Neste período observa-se acúmulo de biomassa fitoplanctônica na termoclina, caracterizando os máximos subsuperficiais de clorofila, com consequências para a comunidade pelágica, pois são considerados recursos importantes para os organismos heterótrofos. As diatomáceas dominam os máximos, sobretudo os gêneros *Pseudo-nitzschia*, *Coscinodiscus*, *Hemiaulus*, *Thalassiosira* e *Chaetoceros* (BRANDINI, 1990 a,b; SIMIÃO, 2010). Por outro lado, apesar da intensificação do crescimento devido à penetração da ACAS mencionada acima, a biomassa em termos de clorofila-a e as taxas de produção são relativamente mais elevadas no inverno em comparação ao verão. Tal aumento de produtividade é promovido pela intrusão de águas subantárticas, mais ricas em nutrientes, ao largo da plataforma entre o Rio Grande do Sul e o Paraná e o transporte das águas enriquecidas do rio da Prata e da Lagoa dos Patos (BRANDINI 1990a; FERNANDES,1992).

Com base em estudo realizado em outubro de 1985 na região entre a Ilha de Arvoredo e o Cabo de Santa Marta Grande, identificou-se que a comunidade fitoplanctônica apresentou características distintas em função de três feições oceanográficas: 1) setor próximo a costa; 2) setor sobre a plataforma externa e áreas oceânicas com gradientes ambientais poucos acentuados, típicos da Água Tropical, onde dominam dinoflagelados e organismos do nanoplâncton; e 3) setor sul, caracterizado pela maior influência das águas de origem sub-antártica sobre a plataforma continental e áreas oceânicas modificando os padrões de distribuição dos grupos taxonômicos do microplâncton (SILVA, 1991). Na plataforma média e externa, com concentrações na ordem de 10^5 cél. L^{-1}, ocorreram simultaneamente espécies costeiras (*Biddulphia* spp., *Thalassiosira* spp., *Coscinodiscus* spp., *Stephanopyxis* spp., *Prorocentrum* spp.) e oceânicas (*Planktoniella sol*, *Ceratium paradoxoides*, *C. praelongum, C. vultur, Ceratocorys horrida, Schuettiella mitra)*, o que reflete a mistura de massas de Água Costeira e Água Tropical na formação da Água de Plataforma.

Em frente à Itajaí, Santa Catarina, Simião (2010) investigou a variação sazonal do fitoplâncton ao longo de um transecto a partir da isóbata de 20m até 130 m de profundidade na plataforma, registrando concentrações celulares do microplâncton entre $1{,}03x10^4$ cél.L^{-1} e $5{,}5x10^5$ cél.L^{-1}, com valores máximos em novembro e janeiro. As diatomáceas constituíram o grupo dominante ($3{,}6x10^4$ cél.L^{-1} a $5{,}4x10^5$ cél.L^{-1}) durante todo o ano, embora sua contribuição relativa para o fitoplâncton tenha diminuído da costa em direção ao oceano. O grupo foi responsável por mais do que 95% do microplâncton. As espécies mais importantes foram *Coscinodiscus* spp., *Thalassiosira* spp. (principalmente nas áreas entre 20 e 40 m de profundidade), *Chaetoceros didymus, C. messanensis, C. peruvianus, Cylindrotheca closterium, Guinardia striata, Proboscia alata, Skeletonema costatum, Pseudo-nitzschia* spp, *Thalassionema nitzschioides* e *Pleurosigma* spp. Os dinoflagelados foram bem menos abundantes, oscilando de aproximadamente $1{,}0x10^3$ cél. L^{-1} a $1{,}04x10^4$ cél. L^{-1} e com máximos observados em janeiro e março. As espécies abundantes foram *Ceratium furca, C fusus, C. azoricum*, *Prorocentrum* spp. e *Protoperidinium* cf. *pyriformes*, *Oxytoxum milneri* e *O. variabile*.

Na altura do Cabo de Santa Marta, a ressurgência alcança maior abrangência geográfica. Durante o fim de primavera e verão, o bombeamento do ecossistema com nutrientes trazidos para a zona fótica pela ACAS acelera o crescimento do fitoplâncton (ACHA *et al*., 2004, PALMA & MATANO, 2009). Neste período, as diatomáceas representam o grupo dominante tanto numericamente quanto em termos de biomassa. As espécies mais importantes são diatomáceas do microplâncton, tais como *Coscinodiscus* e *Thalassiosira*, com concentrações variando de $3{,}1x10^{5}$ cél. L^{-1} a $1{,}4x10^{8}$ cél. L^{-1} (ODEBRECHT & DJURNFELDT, 1996).

- **Talude Continental (200 a 1000 m)**

Os estudos sobre composição e abundância do fitoplâncton em regiões fora da plataforma continental são escassos. A informação disponível sobre o fitoplâncton em relação aos parâmetros hidrográficos da faixa entre Rio de Janeiro e Santa Catarina encontra-se em Soares (1983) e do setor que cobre Paraná e Santa Catarina em Brandini & Fernandes (1996) e Fernandes & Brandini (1999). Estes trabalhos contêm resultados sobre as águas localizadas desde a costa até a região oceânica, portanto incluindo a área entre 200 m e 1.000 m. No talude continental, as concentrações celulares oscilam em torno de $2\text{-}4x10^{5}$ cél. L^{-1}, sendo que o nanoplâncton é responsável por mais do que 95% do total (SOARES, 1983; SILVA, 1991). Desta forma, a maior parte da clorofila-a (geralmente inferior a 0,2µg.L^{-1}) pode ser atribuída ao nanofitoplâncton, numericamente dominante na plataforma do sul do Brasil (BRANDINI, 1988 a,b; 1990 a,b; BRANDINI & FERNANDES, 1996).

Na Água Subtropical, a fração do microfitoplâncton tende a ser dominada pelos dinoflagelados, com elevada participação de heterótrofos em associação com cianobactérias, como é comum em águas oligotróficas de plataforma externa do Brasil (SOARES, 1983; BRANDINI, 1988 a,b). Os dinoflagelados mais abundantes são os gêneros *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Dinophysis* e *Protoperidinium*. No talude continental a contribuição das diatomáceas é menor, com abundância expressiva de *Asteromphalus hookerii, Climacodium frauenfeldianum, Coscinodiscus* spp., *Hemiaulus hauckii, H. sinensis,*

Fragilariopsis doliolus, Stephanopyxis palmeriana e Thalassiosira spp. A cianobactéria *Trichodesmium erythraeum* é observada formando extensas florações no verão, às vezes atingindo 30-40 -km de extensão (observação pessoal, L. F. Fernandes). Altas concentrações desta espécie em áreas mais próximas à costa também foram observadas por Brandini (1988 a,b), Giasenella-Galvão *et al*. (1995) e Carvalho *et al.*, (2008), possivelmente como resultado da advecção das florações da plataforma mais externa para as áreas costeiras. Os cocolitoforídeos mais comuns são *Umbilicosphaera sibogae*, *Syrachosphaera pulchra* e *Anoplosolenia* sp.

A concentração celular do fitoplâncton pode ser afetada pela ressurgência de borda de plataforma (MESQUITA *et al.,* 1983; BRANDINI, 2006). Por exemplo, amostras coletadas em novembro de 1987 ao longo de um transecto perpendicular à costa do Estado do Paraná revelaram uma forte ressurgência causada pelo meandramento ciclônico da Corrente do Brasil, com elevadas concentrações de diatomáceas dos gêneros *Coscinodiscus*, *Coscinosira*, *Pleurosigma*, além de cocolitoforídeos (*Umbillichosphaera sibogae*, *Emiliania huxleyi* e *Gephirocapsa oceânica)* e a cianobactéria *Trichodesmium* sp. (BRANDINI *et al*.,1988).

A composição quali-quantitativa do fitoplâncton foi avaliada durante o Projeto COROAS (Circulação Oceânica na Região Oeste do Atlântico Sul), desde a plataforma até a região oceânica ao largo de SP, PR e SC, em março de 1994. Os resultados para a plataforma evidenciam o enriquecimento pela ACAS nas estações de plataforma intermediária através de uma alta concentração celular (10^6 cél. L^{-1}) naquela época. Os fitoflagelados representaram aproximadamente 46 a 65% da população enquanto as diatomáceas variaram de 12 a 22%. Em todas as profundidades da zona eufótica, 94 a 97% dos fitoflagelados foi representado por formas muito pequenas (<2,5 e 2,5-5,0 µm). A diatomácea *Hemiaulus sinensis* foi dominante e desenvolveu uma floração que atingiu cerca de $2x10^6$ cél. L^{-1} próximo à base da zona eufótica e de $4x10^5$ cél. L^{-1} à superfície.

- **Oceano Profundo**

A região oceânica da Bacia de Santos está pouco estudada. Apenas algumas informações foram obtidas através dos estudos de Soares (1983), Silva (1991) e Gaeta (1999). As condições oceanográficas revelam um sistema oligotrófico típico da Corrente do Brasil associado à mistura com as águas da plataforma continental, ou seja, baixas concentrações de nutrientes e clorofila-a inferior a 0,2 $\mu g.l^{-1}$. Estas características são alteradas com ressurgências da ACAS no bordo da plataforma, provocada por meandramento ciclônico da Corrente do Brasil, como mencionado na seção anterior.

Durante o outono verifica-se uma maior ocorrência de espécies termófilas indicadoras da Corrente do Brasil, tais como *Amphisolenia* spp., *Ceratocorys* spp., *Citharistes apsteinii*, *Alexandrium fraterculus*, *Schuttiella mitra, Spiraulax kofoidii*. Fitoflagelados nanoplanctônicos dominam as estações mais oceânicas (isóbata de 2.600 m), reduzindo sua concentração celular no verão (SOARES, 1983; SILVA, 1991). A presença de dinoflagelados heterotróficos e/ou mixotróficos confirma o caráter oligotrófico do sistema, onde as concentrações atingem no máximo 10^4 cél. L^{-1}. Os fitoflagelados do nanoplâncton dominam e as diatomáceas são raras, exceto em situações pontuais de floração de *Proboscia alata* (SILVA, 1991). A concentração celular de cocolitoforídeos aumenta em direção à área oceânica e a de cianobactérias filamentosas diminui.

Durante o Projeto COROAS de março de 1994, como citado acima, a concentração do fitoplâncton de áreas profundas ficou em torno de 2-4x10^5 cél.L^{-1}, com dominância de fitoflagelados (68 a 86%), representado na sua maioria (70-90%) por organismos inferiores a 2,5 µm, ou seja, tipicamente de áreas oligotróficas do Oceano Tropical (GAETA, 1999).

Um estudo para a caracterização ambiental da região da Bacia de Santos ao largo do Litoral Norte do estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro foi conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Foram realizadas coletas em entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m em diferentes profundidades: superfície, acima da termoclina, termoclina, abaixo da termoclina e a 200 m.

Neste estudo foi observado o predomínio das diatomáceas sugerindo a maior participação das células autotróficas, em detrimento dos heterotróficos (alguns dinoflagelados e silicoflagelados). Destacaram-se as diatomáceas *Pseudo-nitzschia "delicatissima", Thalassionema nitzschioides*, *Thalassionema* cf. *bacillare*, *Leptocylindrus mediterraneus*. Dentre os dinoflagelados os atecados do grupo Gymnodiniales apresentaram grande participação quali-quantitativa, bem como *Pronoctiluca spinifera*, *Pronoctiluca* cf. *pelagica* e *Podolampas spinifera*. Já entre os cocolitoforídeos tiveram destaque *Syracosphaera* spp. *Rhabdosphaera* sp e *Discosphaera tubifer*.

O **Quadro II.5.2.5-1** apresenta a lista dos taxa obtidos nestes estudos:

Quadro II.5.2.5-1 *- Lista dos Taxa do Fitoplâncton para a Área de Estudo.*

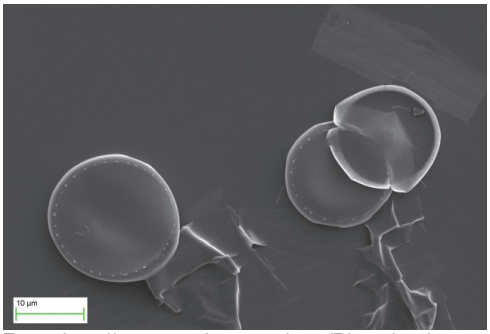
Bacillariophyceae (Diatomáceas)	
Actinoptychus undulatus	*Corethron criophilum*
Asterionella glacialis	*Coscinodiscus* sp.
Asteromphalus flabellatus	*Coscinodiscus antiguus*
Asteromphalus heptactis	*Coscinodiscus concinus*
Bacteriastrum sp.	*Coscinodiscus dicrama*
Biddulphia aurita	*Coscinodiscus granii*
Biddulphia longibruris	*Coscinodiscus lineatus*
Cerataulina bergonii	*Coscinodiscus jonesianus*
Cerataulus smithii	*Coscinodiscus oculus iridis*
Chaetoceros affinis	*Coscinodiscus perforatus*
Chaetoceros brevis	*Detonuma pumila*
Chaetoceros coarctatus	*Ditylum brightwelli*
Chaetoceros curvicetus	*Eucampia* sp.
Chaetoceros decipiens	*Eucampia cornuta*
Chaetoceros didymus	*Eucampia zoodiacus*
Chaetoceros laevis Leuduger-	*Guinardia flaccida*
Chaetoceros lorenzianus	*Hemiaulus sinensis*
Chaetoceros peruvianus	*Hemiaulus membranaceus*
Chaetoceros socialis	*Hemidiscus* sp.
Climacodium frauenfeldianum	*Hemidiscus cuneiformis*
Coconeis sp.	*Hemidiscus haramanianus*
Lauderia sp.	*Triceratium patagonicum*
Leptocylindrus sp.	*Amphisolenia bidentata*
Leptocylindrus danicus	*Ceratium arietinum*

Bacillariophyceae (Diatomáceas)	
Leptocylindrus mediterranensi	*Ceratium breve*
Licmophora sp.	*Ceratium candelabrum*
Lithodesmium undulatum	*Ceratium carriense*
Melosira sp.	*Rhizosolenia hebetata*
Nitzschia sp.	*Rhizosolenia imbricata*
Nitzschia longissima	*Rhizosolenia robusta*
Nitzschia paradoxa	*Rhizosolenia setigera*
Odontella chinensis	*Rhizosolenia stolterforthii*
Odontella mobilensis	*Rhizosolenia styliformis*
Rhizosolenia sp.	*Stephanopyxis palmeriana*
Rhizosolenia acuminata	*Stephanopyxis turris*
Rhizosolenia alata	*Skeletonema costatum*
Rhizosolenia bergonii	*Striatella unipunctata*
Rhizosolenia calcar	*Thalassionema nitzschioides*
Rhizosolenia fragilissima	
Dinophyceae (Dinoflagelados)	
Ceratium contortum	*Gonyaulax kutnarae*
Ceratium contrarium	*Gonyaulax mitra*
Ceratium extensum	*Gonyaulax polygramma*
Ceratium furca	*Ornithocercus* sp.
Ceratium fusus	*Ornithocercus magnificus*
Ceratium gibberum	*Ornithocercus quadratus*
Ceratium gibberum var. subaequale	*Ornithocercus steini*
Ceratium hexacanthum	*Ornithocercus thurni*
Ceratium horridum	*Oxytoxum* sp.
Ceratium karstenii	*Podolampas* sp.
Ceratium longirostrum	*Podolampas bipes*
Ceratium lúnula	*Podolampas palmipes*
Ceratium macroceros	*Podolampas spinifer*
Ceratium massiliense	*Thalassiosira* sp.
Ceratium pentagonum	*Thalassiosira excentrica*
Ceratium pulchellum	*Thalassiosira subtilis*
Ceratium strictum	*Thalassiotrix* sp.
Ceratium symetricum	*Thalassiotrix longissima*
Ceratium trichoceros	*Thalassiotrix mediterranea*
Ceratium tripos	*Prorocentrum* sp.
Ceratocorys hórrida	*Protoperidinium* sp.
Dinophisis sp.	*Protoperidinium conicum*

Dinophyceae (Dinoflagelados)	
Dinophisis caudata	*Protoperidinium crassipes*
Dinophisis tripos	*Protoperidinium depressum*
Diplopsalis sp.	*Protoperidinium divergens*
Goniodoma polyedricum	*Protoperidinium inflatum*
Gonyaulax sp.	*Protoperidinium longipes*
Protoperidinium norpacense	*Protoperidinium steidingerae*
Protoperidinium oceanicum	*Pyrophacus horologicum*
Protoperidinium pyriforme	*Pyrophachus steini*
Protoperidinium solidicorne	*Protoperidinium brochii*
Cianophyceae (Cianobactérias)	
Oscillatoria sp.	*Richelia intercelularis*

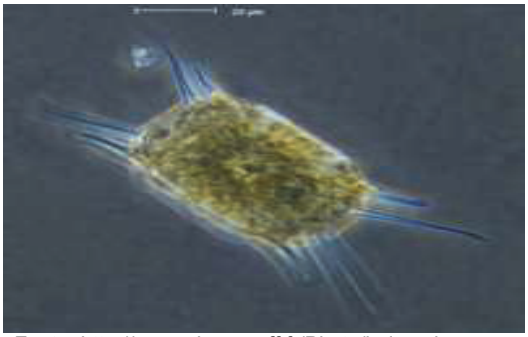
Fonte: Petrobras/Habtec (2003). Nota: Baseado em Soares (1983).

Da **Figura II.5.2.5-1** até a **Figura II.5.2.5-4** ilustram algumas espécies do fitoplâncton encontradas na Área de Estudo.



Fonte:http://www.protistcentral.org/Photo/get/photo_id/ 1293

Figura II.5.2.5-1 – *Leptocylindrus sp.*

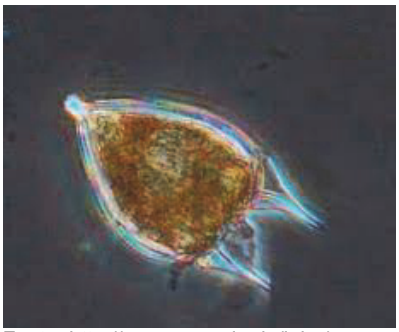


Fonte: http://www.sb-roscoff.fr/Phyto/index.php

Figura II.5.2.5-2 – *Odontella mobilensis.*

Fonte: http://cfb.unh.edu/phycokey/Choices/Dinophyceae/PYROPHACUS/Pyrophacus_Image_page.html

Figura II.5.2.5-3 - *Pyrophachus steinii*.



Fonte: http://www.serc.si.edu/labs/phytoplankton/guide/addtl_collections/Belize%202/podobipes.aspx

Figura II.5.2.5-4 – *Podolampas bipes*.

Zooplâncton

O zooplâncton pode ser dividido em dois grupos básicos: o holoplâncton, incluindo os organismos que passam todo o seu ciclo de vida no plâncton, e o meroplâncton, representado por ovos, larvas e juvenis da maioria dos organismos bentônicos e nectônicos, que passam apenas parte de seu ciclo vital no plâncton(YONEDA, 1999).

Praticamente todos os filos de invertebrados marinhos estão representados no zooplâncton, ao menos durante alguma etapa do ciclo de vida. Dentre os muitos grupos componentes, os mais numerosos são os crustáceos. Os crustáceos constituem uma parte importante do zooplâncton, alguns permanecem toda a vida no plâncton. Em outros casos, são planctônicos apenas durante o estágio larval, passando a fazer parte do bentos quando adultos, como por exemplo as lagostas ou os caranguejos (YONEDA, 1999).

Em uma compilação de dados pretéritos, Lopes *et al*. (2013) sintetizaram as informações sobre a estrutura da comunidade e dinâmica populacional do zooplâncton na Bacia de Santos, setorizando o conhecimento disponível entre Plataforma continental (50 a 200 m), Talude Continental (200 a 1.000 m) e Oceano Profundo, conforme apresentado a seguir:

- **Plataforma continental (50 a 200 m)**

Os estudos de Matsuura (1978), Matsuura & Nakatani (1980) e Matsuura *et al*. (1980) contêm uma série de dados importantes sobre a distribuição espacial da biomassa do zooplâncton na região da plataforma continental entre Cabo Frio e Cabo de Santa Marta. Matsuura (1978) e Matsuura *et al*. (1980) relataram a ocorrência de altas concentrações do zooplâncton na plataforma interna e intermediária em frente ao estado de São Paulo, especialmente durante os cruzeiros oceanográficos realizados próximo do período de verão. Durante o mês de dezembro de 1976, foram também assinalados valores elevados de biovolume do plâncton na região do Cabo de Santa Marta, associados às águas com temperatura de cerca de 21ºC, sugerindo a ocorrência de um processo de ressurgência semelhante ao de Cabo Frio neste local (MATSUURA, 1978).

Estudos sobre a taxonomia e distribuição de eufausiáceos entre Cabo Frio e Cabo de Santa Marta foram realizados por Lansac-Tôha (1981; 1991). Lansac-Tôha (1981) identificou 14 espécies de Euphausiacea para a região compreendida entre o Cabo Frio e o Cabo de Santa Marta: *Thysanopoda tricuspidata*, *T. equalis*, *T. obtusifrons*, *Euphausia recurva*, *E. brevis*, *E. americana*, *E. similis*, *E. hemigibba*, *E. gibboides*, *Thysanoessa gregaria*, *Stylocheiron carinatum*, *S. suhmii*, *S. longicorne* e *S. abbreviatum*. A espécie mais abundante foi *E. similis* com valores máximos de 221,45/m^{-2} indivíduos machos, 211,99/m^{-2} indivíduos fêmeas e 1248,72/m^{-2} indivíduos jovens. Além de ser a mais abundante, essa espécie apresentou distribuição mais nerítica. A espécie que apresentou maior frequência foi *S. carinatum*, sendo encontrada principalmente em locais com profundidades acima de 200 m e, portanto considerada uma espécie com distribuição mais oceânica.

Em águas de plataforma influenciadas pela Água Tropical - AT são comumente encontradas espécies de copépodes como *Temora stylifera*, *T. turbinata*, *Clausocalanus furcatus*, *Labidocera fluviatilis*, *Paracalanus aculeatus*, *P. quasimodo*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona plumifera* e *Corycaeus* spp. Em Águas Costeiras - AC frias de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul são frequentes *Acartia danae*, *Paracalanus quasimodo*, *Eucalanus pileatus* e *Calanoides carinatus*. Da mesma forma, nas áreas frontais entre a AC e AT ao largo do litoral

sudeste, ocorre mistura dos organismos destas massas de água, com destaque para a ocorrência de um calanóide típico da AT, *Clausocalanus furcatus*, sobre os setores mais rasos (MOREIRA, 1976b).

Em vários pontos da plataforma sudeste-sul, como na altura de São Sebastião, Baía de Paranaguá e Joinville, as ressurgências da ACAS e sua mistura com a Água Intermediária Antártica - AIA, promovem a ocorrência transitória de espécies de águas profundas sobre a plataforma continental, como *Haloptilus longicornis*, *H. ornatus*, *H. fertilis*, *Lucicutia gaussae*, várias espécies do gênero *Pleuromamma* e *Euchirella*, *Centropages violaceus* e *Calanoides carinatus*, entre outras. A maioria destas espécies é rapidamente substituída pelas associações típicas da AC à medida em que a temperatura das águas superficiais e sub-superficiais aumenta devido à irradiação solar. No entanto, duas espécies indicadoras de ressurgência costeira, *Calanoides carinatus* e *Ctenocalanus vanus*, permanecem na fase produtiva e aparentemente dependem deste processo para completar seus ciclos de vida (CAMPANER, 1985).

Relativamente poucos estudos foram desenvolvidos nos últimos 40 anos sobre o zooplâncton da plataforma continental dos estados do Paraná e de Santa Catarina. Cordeiro (1988) e Cordeiro & Montú (1991) descreveram as variações espaço-temporais dos sifonóforos da região e Correa (1983) analisou a distribuição das hidromedusas. Almeida Prado (1961 a,b) discorreu sobre a distribuição dos quetognatos da região.

Os valores de biomassa total do zooplâncton ($mg.m^{-3}$), geralmente, acompanham os de densidade e são mais elevados nas regiões costeiras, principalmente em áreas adjacentes a baías, enseadas e desembocaduras de estuários, como por exemplo Cananéia/SP e Baía de Paranaguá/PR (MOREIRA, 1976; BJORNBERG, 1981; entre outros). Os valores mais elevados de biomassa estão relacionados com a AC, diminuindo nas outras massas de água, independente da sazonalidade (NAVAS-PEREIRA, 1973; RESGALLA *et al*., 2001). Entretanto, desde os primeiros trabalhos sobre biomassa zooplanctônica, têm sido observados máximos na plataforma intermediária e próximo ao talude, sugerindo a influência de processos de ascensão de águas profundas ricas em nutrientes nestas regiões. Padrão semelhante é constatado em relação à

densidade, como exemplificado pelos valores obtidos ao largo do Rio de Janeiro (DIAS, 1996).

Durante o verão, os maiores valores de biomassa na área da Bacia de Santos têm sido registrados na região costeira, com núcleos de altos valores em Cabo Frio, produzidos por ressurgência da ACAS, entre Ubatuba e Cananéia, por mistura de AC e ACAS a partir dos 25 m de profundidade, e ao norte de Santa Catarina, a partir dos 50 m, por processos similares. Resultados similares foram encontrados em entre Ubatuba e Cananéia (VEGA-PEREZ, 1993). Diferentes autores relacionam os máximos de biomassa com a AC em locais tão distintos como entre Santos e Rio de Janeiro (MOREIRA, 1976; BJORNBERG, 1981), na plataforma interna do Paraná (SARTORI, 2000) e nas proximidades de Florianópolis (MUXAGATA, 1999). Em resumo, o gradiente costa-oceano é a característica mais marcante da distribuição do zooplâncton na Bacia de Santos, complementado pelos aumentos localizados, embora eventualmente expressivos, nas áreas de ressurgência na plataforma externa e sobre o talude (LOPES *et al*. 2013).

- **Talude Continental (200m a 1000m)**

A partir dos esforços iniciais de Campaner (1974), foram realizados diversos trabalhos sobre a taxonomia, a ocorrência e a distribuição espacial de copépodes planctobentônicos na Bacia de Santos, tanto sobre a plataforma continental como em regiões oceânicas (CAMPANER, 1978 a,b; 1979 a,b; 1984; 1986 a,b; ALVAREZ, 1985 a,b,c,d; 1986; 1988; BJÖRNBERG & CAMPANER 1988; 1990).

Pouca informação existe sobre a distribuição vertical da biomassa zooplanctônica na região sudeste-sul. A Campanha ARGO de primavera (1996), efetuada na região de plataforma externa e oceânica, forneceu algumas informações em pontos distribuídos ao largo de Santa Catarina.

A biomassa diurna (matéria orgânica zooplanctônica) foi maior nos 100 m superficiais, diminuindo em profundidade. Em pontos localizados próximos à quebra de plataforma, nos estratos mais profundos (100 - 250; 250-500 m), em uma estação noturna, foram registrados valores de densidade elevados e baixa biomassa (matéria orgânica planctônica) sendo atribuído a dominância

(densidade) de colônias de sifonóforos em migração às camadas superficiais. Nestas camadas foram observadas espécies mesopelágicas, comuns em águas antárticas, subantárticas e da ACAS, incluindo copépodos como *Haloptilus spinifrons*, *H. papilliger*, *Lucicutia longicornis* entre outros, e de colônias do sifonóforo *Nectocarmen antonioi*, com registro anterior em águas do rio da Prata e regiões frias do Pacífico. Este fenômeno pode ser atribuído à intrusão de águas mais frias da ACAS sob a AT. Entretanto, as informações acima se referem a relatórios não publicados e de difícil acesso (LOPES *et al.*, 2006).

- **Oceano profundo (>1000m)**

Um estudo para a caracterização ambiental de uma região da Bacia de Santos em profundidades de 2.000 a 2.425 m, ao largo do Litoral Norte do Estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro, foi conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Considerando todos os pontos amostrados, foi registrado um total de 93 taxa zooplanctônicos. A densidade total do zooplâncton (holoplâncton e meroplâncton, excetuando-se a ordem Decapoda) variou de 4.926 ind.m^{-3} a 35.835 ind.m^{-3}.

A comunidade holoplanctônica foi dominada por Copepoda com valores médios de densidade 9.192,6 ind.m^{-3}, Appendicularia com 128,6 ind.m^{-3}, Pteropoda com 102,65 ind.m^{-3}, Ostracoda com 84,81 ind.m^{-3} e Siphonophora com 68,99 ind.m^{-3}. Em relação à riqueza dos grupos identificados em nível específico, a dominância também foi de Copepoda (63%), seguido de Chaetognata (15%), Thaliacea (11%) e Appendicularia (11%), sendo a densidade de organismos também maior para os Copepoda (97%), seguido de Appendicularia (1,9%), Chaetognata (0,7%) e Thaliacea (0,02%).

Devido à elevada abundância de copépodos encontrada, as representatividades das principais famílias do grupo foram analisadas separadamente. As famílias mais abundantes foram Clausocalanidae (1.522 ind.m^{-3}), Corycaeidae (1.387 ind.m^{-3}), Oncaeidae (1.377 ind.m^{-3}) pertencentes às ordens Calanoida e Poecilostomatoida, sendo que a ordem Poecilostomatoida apresentou aproximadamente duas vezes mais a densidade das demais ordens.

O meroplâncton esteve representado, em maior parte, por estágios larvais de invertebrados bentônicos, com domínio de Polychaeta, Gastropoda, Cirripedia, Echinordemata e Bivalvia. Polycheta teve maior abundância com densidade de 60%.

As larvas de Decapoda apresentaram densidades médias variando de 22,5 ind.m^{-3} a 84,2 ind.m^{-3}, com destaque para *Lucifer typus* e *Solenocera* sp., que atingiram, respectivamente, densidades de 65 ind.m^{-3} e 8 ind.m^{-3} em alguns pontos amostrados.

Para caracterização das espécies ocorrentes na área de estudo foram utilizados diversos trabalhos realizados na Bacia de Santos citados anteriormente. O **Quadro II.5.2.5-2** apresenta a lista dos taxa obtidos nestes estudos.

Quadro II.5.2.5-2 *- Listagem de espécies do zooplâncton da região de estudo.*

Copépodes	**Thaliacea**
Acartia danae	Doliolidae NI
Acartia negligens	*Salpa* sp.
Acartia sp.	*Salpa fusiformis*
Calanidae NI	Salpidae NI
Calanoides carinatus	*Thalia democratica*
Clytemnestra rostrata	*Thalia orientalis*
Copepodito NI	*Doliolum nationalis*
Corycaeus spp.	**Eumalacostraca**
Corycaeus ovalis	Euphausiacea NI
Corycaeus speciosus	*Euphausia similis*
Corycella rostrata	**Branchiopoda**
Eucalanus sp.	*Evadne spinifera*
Farranulla sp.	*Evadne tergestina*
Macrossetela gracilis	*Pseudevadne tergestina*
Oithona spp.	*Penilia avirostris*
Oncaea spp.	*Podon intermedius*
Oncaea media	*Podon polyphemoides*
Paracalanus spp.	**Malacostraca**
Phaenna spinifera	Isópoda
Pontellidae NI	*Mysis* sp
Sapphirina angusta	*Lucifer faxoni*
Sapphirina intestinata	*Lucifer typus*

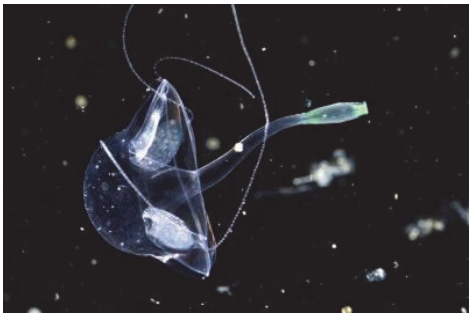
Temoridae	**Ostracoda**
Apendicularia	*Conchoecia obtusata*
Tectillaria fortilis	**Chaetognata**
Oikopleura longicauda	*Sagitta enflata*
Frittillaria pellucida	*Sagitta friderici*
Frittillaria formica	*Sagitta minima*
Frittillaria borialis	*Sagitta serratodentata*
Gastropoda	*Sagitta* sp
Atlanta sp	*Sagitta híspida*
Creseis acicula	*Pterosagitta draco*
Cavolinia inflexa forma imitans	*Krohnitta subtilis*
Limacina trochiformis	**Bivalvia**
Véliger de Gastropoda	Véliger de Bivalvia
Hydrozoa	*Crassostrea brasiliana*
Calicophorae NI	*Perna perna*
Hidromedusae NI	
Siphonophora NI	
Abylopsis tetragona	
Chelophyes appendiculata	
Eudoxoides spiralis	
Muggiaea atlantica	
Obelia sp.	
Liriope tetraphylla	
Oceania armata	

Fonte: Adaptado de FUNDESPA, 1994 e PETROBRAS/ NATRONTEC, 2001.

Da **Figura II.5.2.5-5** até a **Figura II.5.2.5-8** ilustram algumas espécies encontradas na área de estudo.

Fonte: Google imagens.

Figura II.5.2.5-5 – *Acartia danae*.



Fonte: Google imagens.

Figura II.5.2.5-6 – *Liriope sp.*

Fonte: http://ecomar.wordpress.com

Figura II.5.2.5-7 – *Atlanta sp.*

Fonte: http://christian.coudre.pagesperso-orange.fr/genecheto.html

Figura II.5.2.5-8 – *Sagitta sp.*

Ictioplâncton

Como a composição das assembleias de larvas de peixes influencia diretamente na distribuição dos adultos e suas estratégias reprodutivas, é imprescindível que neste estudo seja apresentada uma descrição, mesmo que sucinta, de tais comunidades.

Em geral, as desovas de peixes variam de intensidade de um ano para o outro. Os fatores determinantes parecem ser as condições hidrológicas e o aumento da temperatura, uma vez que as principais áreas de desova e a maior densidade de larvas estão situadas em águas com temperatura entre 22 e 26ºC e salinidade entre 34,5 e 36,0 (MATSUURA, 1975 *apud* VALENTIN *et al.,* 1994).

O conhecimento sobre o ictioplâncton da Bacia de Santos não apresenta uma uniformidade. Pode-se dizer que na região sobre a plataforma continental, especialmente até a isóbata de 100 m, que tem contado com um número maior de atuações de projetos de pesquisa, é a melhor estudada. Na plataforma até 200 m

foi realizada uma quantidade menor de coletas, em relação à área até a isóbata de 100 m, porém existe uma quantidade razoável de informações. A porção oceânica, especialmente a que se estende além do talude continental, é sem dúvida a mais carente em informações sobre ovos e larvas de peixes (KATSURAGAWA, *et al.* 2013).

Somente nos cruzeiros oceanográficos do projeto PADCT (Importância e caracterização da quebra da plataforma continental para recursos vivos e não vivos, Subprojeto Ictioplâncton – IOUSP/PADCT/CNPq) foram efetuadas coletas de ictioplâncton de forma mais intensiva na área que incluiu a quebra da plataforma e talude continental, até aproximadamente a isóbata de 1.200 m. Além das faixas de profundidade amostradas durante os projetos FINEP e PADCT, mas em grande parte até próximo da isóbata de 2.500 m, são pouquíssimos os dados sobre o ictioplâncton (KATSURAGAWA, 2007 *apud* KATSURAGAWA, 2013).

Itagaki (1999), baseado em material coletado em três cruzeiros oceanográficos (Mar 1, Sardinha 1 e Sardinha 2) realizados no final da primavera e início do verão de 1991, 1992 e 1993, compreendendo a plataforma continental entre Cabo Frio/RJ e Cabo de Santa Marta/SC, identificou grupos de espécies particulares para as regiões nerítica e oceânica de larvas de peixes, através de padrões relacionados à composição e distribuição, cujos resultados são apresentados no **Quadro II.5.2.5-3**.

Quadro II.5.2.5-3 – *Composição das larvas de cada assembleia registrada para região entre Cabo Frio/RJ e Cabo de Santa Marta/SC.*

Assembléias	
Nerítica	**Oceânica**
Merlucciidae	*Paralepididae*
Ophidiidae	*Nomeidae*
Lophiidae	*Cyclothone spp.*
Exocoetidae	*Maurolicus muelleri*
Triglidae	*Pollichthys mauli*
Serranidae	*Vinciguerria nimbaria*
Branchiostegidae	*Diaphus dumerilli*
Coryphaenidae	*Diaphus spp.*
Mullidae	*Lepidophanes guentheri*

Assembléias	
Nerítica	**Oceânica**
Pomacentridae	*Myctophum affine*
Engraulis anchoita	*Bregmaceros atlanticus*
Saurida spp.	*Scorpaenidae*
Bregmaceros cantori	*Gempylidae*
Trachurus lathami	*Auxis sp.1*
Auxis sp.2	*Paralichthys sp.2*
Trichiurus lepturus	*Monolene sp.*
Etropus longimanus	*Symphurus ginsburgi*
Paralichthys sp.3	
Bothus ocellatus	
Symphurus trewavasae	

Fonte: Itagaki (1999).

A assembleia nerítica, associada aos locais da plataforma externa sob influência da ACAS, distribui-se sobre uma ampla região da plataforma continental Sudeste ou entre as isóbatas de 50 e 100 m (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978 e 1980, MENEZES & FIGUEIREDO, 1980 e 1985, SACCARDO, 1987, SACCARDO & KATSURAGAWA, 1995, *apud* ITAGAKI, 1999).

A assembleia oceânica é caracterizada por uma associação de larvas na isóbata de 100 m e pela quebra da plataforma continental, na qual predominaram larvas de peixes mesopelágicos, associadas à AT, enfatizando o papel fundamental da CB na distribuição e abundância do ictioplâncton da costa Sudeste (NAFPAKTITIS *et al*., 1977; FIGUEIREDO & MENEZES, 1980; MUTO, 1998, *apud* ITAGAKI, 1999).

A **Tabela II.5.2.5-1**, apresenta a abundância relativa das larvas coletadas nos três cruzeiros de pesquisa, onde pode ser observado a a grande proporção de larvas não identificadas.

Tabela II.5.2.5-1 - *Lista de taxa de larvas de peixes coletadas durante os cruzeiros Mar 1, Sardinha 1 e Sardinha 2, com valores de abundância relativa (larvas.m^{-2}).*

	abundância relativa (larvas*m^{-2})				abundância relativa (larvas*m^{-2})		
Táxon	Proj. Mar-1	Sardinha 1	Sardinha 2	Táxon	Proj. Mar-1	Sardinha 1	Sardinha 2
Engraulidae	629	4741.9	1829.1	Coryphaenidae	3.1	3.9	9
Clupeidae	499.6	779.2	1809.8	Gadidae	3.1	0	0
Bregmacerotidae	326.5	279	495	Malacanthidae	2.2	0.6	2.5
Scombridae	186.4	328.8	447.4	Paralepididae	1.7	3.2	11.1
Carangidae	182.6	926.1	333.4	Exocoetidae	0.8	2.1	3.2
Myctophidae	153.7	201.4	327.9	Lophiidae	0.6	4.2	10.3
Paralichthyidae	110.8	253	345	Merlucciidae	0.5	35	14.6
Synodontidae	90.8	347.5	121.9	Tetraodontidae	0.4	0.7	1
Sternoptychidae	76.6	885.5	245.7	Fistulariidae	0.4	0	0
Ophidiidae	21.4	208.2	200.8	Uranoscopidae	0.4	0.2	0
Serranidae	18.3	112	94.7	Carapidae	0.2	0.5	0
Sciaenidae	17.1	27.2	15.5	Argentinidae	0.1	4	1.5
Triglidae	17	86.9	155.1	Stomiidae	0.1	0.3	0.5
Cynoglossidae	16.3	76.2	71.4	Mullidae	0	10.4	3.1
Gerreidae	15.3	24.8	5.2	Callionymidae	0	1.7	0
Balistidae	14.7	11.9	63.1	Caproidae	0	1.1	0.9
Gobiidae	12.5	23.2	13.1	Acanthuridae	0	0.9	0
Bothidae	11.7	23.8	65.4	Stromateidae	0	0.8	1.3
Anguilliformes	10.2	6.1	66.5	Syngnatidae	0	0.5	1.6
Phosichthyidae	8.1	16.3	33.5	Peristididae	0	0.4	0.4
Sphyraenidae	7.2	4.1	31.8	Pomacentridae	0	0.2	5.7
Scorpaenidae	5.8	5.2	19.7	Dactyloscopidae	0	0	8.4
Gonostomatidae	5.2	3.7	4.3	Apogonidae	0	0	2.3
Nomeidae	5.2	21.1	0.5	Labridae	0	0	1
Mugilidae	4.8	2.7	4.3	Ogcocephalidae	0	0	0.6
Blenniidae	4.8	51	39.7	Scopelarchidae	0	0	0.5
Trichiuridae	4.5	15.8	15.5	NI	844.9	1062.9	1375
Achiridae	3.2	1	13.5	Total	3320.9	10605.3	8324.1
Gempylidae	3.1	7.8	1				

Fonte: ITAGAKI (1999).

Um estudo para a caracterização ambiental da região da Bacia de Santos ao largo do Litoral Norte do Estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro foi conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Foram realizadas coletas em estações entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m, através de arrastos oblíquos com rede bongô (malhas de 330 e 500 µm), da profundidade da termoclina em direção à superfície.

O padrão de distribuição de ovos e larvas foi semelhante entre os pontos analisados. Em todos os pontos, houve uma maior contribuição das larvas de peixes em relação à contribuição de ovos, principalmente na malha de 330 µm onde a contribuição média das larvas foi de 62%. Para as larvas coletadas com a malha de 500 µm a contribuição média foi de 32%.

Em relação aos ovos, suas contribuições foram muito baixas, com médias de 3%, tanto para os ovos coletados na malha de 330 µm como de 500 µm. As

contribuições máximas de ovos obtidas foram de 23 e 19%. Em relação à densidade total de larvas de peixe, o máximo foi 265 ind.m^{-3}, responsável pelo máximo de ictioplâncton total. Por outro lado, a densidade mínima de larvas foi 70 ind.m^{-3}.

A caracterização da comunidade ictioplanctônica na área do Polo do Pré-Sal da Bacia de Santos listou 36 espécies de ovos e larvas distribuídas entre 14 ordens e 44 famílias (PETROBRAS/HABTEC, 2003). O **Quadro II.5.2.5-4** apresenta tais grupos encontrados na área da Bacia de Santos. Foram registradas 65 taxa para as larvas coletadas nas malhas de 330 e 500 µm. Já os ovos de peixes apresentaram apenas 2 taxa, sendo identificados em nível específico apenas os ovos de *Maurolicus muelleri* e em nível de ordem os ovos de Beloniformes. Quali-quantitativamente destacam-se as larvas da família Myctophidae, dominante nas amostras coletadas com a malha de 330 µm, seguidas pelas larvas de *Cyclothone* sp. e *V. nimbaria*.

As larvas da família Myctophidae e de *Cyclothone* sp. também foram dominantes nas amostras coletadas com malha de 500 µm. Em relação aos ovos, em ambas as malhas coletadas, os ovos não identificados dominaram a comunidade ictioplanctônica. Destaca-se também a presença dos ovos de *M. muelleri* nas duas malhas, embora não tenham sido abundantes. Dentre as famílias de larvas encontradas, destacam-se Tetraodontidae e Gobiidae como peixes demersais, Clupeidae, Engraulidae, e Carangidae, como típicas de animais pelágicos.

Quadro II.5.2.5-4 *– Ordens e famílias encontradas no ictioplâncton da Bacia de Santos.*

Ordem	Família
Anguilliformes	Moringuidae
	Ophichthyidae (Muçum)
	Nemichthyidae
	Congridae
	Nettastomatidae
Stomiiformes (Stomiatiformes)	Gonostomatidae
	Sternoptychidae
	Photichthyidae (Phosichthyidae)
	Stomiidae
Aulopiformes	Scopelarchidae
	Chlorophthalmidae (Olho-verde)
	Synodontidae
	Paralepididae
	Evermannellidae
	Alepsauridae
Myctophiformes	Myctophidae (Peixe-lanterna)
Lampridiformes	Trachipteridae
Gadiformes	Bregmacerotidae
Lophiiformes	
Mugiliformes	Mugilidae
Beloniformes (*)	Exocoetidae (Voador)
	Hemiramphidae
Beryciformes	Holocentridae (Jaguareçá)
Scorpaeniformes	Scorpaenidae (Mangangá)
Perciformes	Serranidae (Meros, Chernes e Garoupas)
	Coryphaenidae
	Carangidae
	Bramidae (Palombeta)
	Mullidae (Trilha)
	Labridae (Bodião)
	Scaridae (Budião)
	Chiasmodontidae
	Callionymidae (Mandarim)
	Gobiidae (Maria-da-toca, Rondon)
	Sphyraenidae
	Gempylidae (Lanceta)

Ordem	Família
Perciformes	Scombridae (Cavala, Cavalinha, Atuns)
	Nomeidae
Pleuronectiformes (Heterosomata)	Bothidae
	Paralichthyidae
	Cynoglossidae (Lingua-de-mulata)
Tetraodontiformes (Plectognathi)	Ostraciidae (Ostraciontidae)
	(Baiacu-de-chifre, Baiacu-cofre)
	Tetraodontidae (Baiacu)

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2003). Nota: (*) foram representados apenas por ovos de peixes.

Dos dados apresentados acima, o mais importante a se destacar é que estas comunidades ictioplanctônicas, normalmente identificadas em nível de família, representam fielmente o estoque das populações adultas de peixes. Nos quadros apresentados anteriormente nota-se que tais famílias abrangem os principais recursos pesqueiros previamente citados.

II.5.2.6 - Espécies de Importância Ambiental

São consideradas espécies de importância ambiental aquelas mais vulneráveis ao empreendimento, as espécies chave, as indicadoras da qualidade ambiental, as de interesse econômico e/ou científico, as raras, as endêmicas e as ameaçadas de extinção. Este item informará sobre a ocorrência de tais espécies na área de estudo da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

II.5.2.6.1 - Espécies Vulneráveis ao Empreendimento

Os ecossistemas aquáticos e terrestres têm sofrido alterações significativas devido a impactos ambientais resultantes de diversas atividades antrópicas. O resultado dessas alterações se reflete numa acentuada redução da biodiversidade, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas (CALLISTO *et al*., 2001).

De uma forma geral, o empreedimento apresentará influência regional, direta e indireta, em graus variáveis, sobre todos os organismos presentes na Área de estudo. Esta influência ocorrerá devido à presença física de FPSOs e de estruturas submarinas, ao descarte de efluentes, geração de luminosidade e ruídos, entre outros, relacionados às atividades do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2. Deve ainda ser considerada a influência das rotas de navegação dos barcos de apoio entre a atividade e as cinco bases de apoio portuárias.

Analisando os diferentes grupos afetados, pode-se considerar que as espécies classificadas como ameaçadas de extinção apresentam maior vulnerabilidade ao empreendimento por possuírem uma ou mais das seguintes características: populações reduzidas, baixa taxa de natalidade, longo período para atingir a maturidade sexual, entre outras. Dessa forma, interferências antrópicas que acarretem um aumento da mortalidade podem gerar uma desestruturação significativa da população afetada (ODUM, 1983).

II.5.2.6.2 - Espécies bioindicadoras, endêmicas e raras

Espécies bioindicadoras

Segundo Klumpp (2001), espécies de plantas e/ou animais usadas como indicadoras da qualidade ambiental vêm sendo chamadas de bioindicadores. Em princípio, cada ser vivo é um bioindicador, pois a resposta a fatores externos é um dos atributos fundamentais da vida em si. Porém, sob um ponto de vista mais prático, esse termo está sendo nominalmente usado de uma forma mais restrita. De acordo com Arndt *et al*. (1996) *apud* Klumpp (2001), os bioindicadores são definidos como “organismos ou comunidades de organismos que reagem a alterações ambientais com a modificação de suas funções vitais normais e/ou da sua composição química, permitindo assim conclusões a respeito das condições ambientais”.

Em geral, considerando o procedimento técnico e os objetivos dos estudos com bioindicadores, podem-se distinguir três grupos de organismos (KLUMPP, 2001):

1) Organismos apontadores e indicadores ecológicos: indicam o impacto da poluição através de mudanças no tamanho de sua população ou através da sua existência ou desaparecimento sob certas condições ambientais.
2) Organismos testes: indicadores altamente padronizados e utilizados em testes (bioensaios) de laboratório toxicológico e ecotoxicológico.
3) Organismos monitores (biomonitores): mostram, qualitativamente e quantitativamente, o impacto da poluição ambiental sobre organismos vivos. São usados para o monitoramento da qualidade do ar ou da água. Eles podem ser empregados em programas de monitoramento passivo, em que as espécies indicadoras já se encontram presentes no ecossistema estudado, ou de monitoramento ativo, em que os indicadores são introduzidos de forma padronizada.

A partir das definições apresentadas acima, todas as espécies existentes na área de estudo da atividade apresentam naturalmente eventuais respostas às mudanças do meio. No entanto, as aves e os mamíferos marinhos, por estarem no topo da cadeia alimentar, tendem a acumular grandes concentrações de poluentes nos seus organismos através dos processos de biomagnificação e bioacumulação. Sendo assim, podem representar indicadores-chave da qualidade de saúde dos ambientes onde são encontrados (SICILIANO *et al*., 2005).

Espécies endêmicas e raras

Segundo Romero & Nakajima (1999), o grau de endemismo e raridade de espécies em um determinado local são importantes critérios para determinar áreas com potencial para conservação. Na área de estudo, há um grande número de UCs com paisagens diversificadas, as quais foram criadas para manutenção de populações de animais e plantas nativas, oferecimento de refúgio para espécies migratórias, raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção, da fauna e flora nativas. Algumas espécies endêmicas que podem ser citadas nestas UCs são:

- RESEX Marinha de Arraial do Cabo: cacto-da-cabeça-branca, orquídea (*Cattleya* sp.), além de vários tipos de bromélias.

- MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca: bromélia (*Tillandsia brachyphylla*), que só se desenvolve nas partes mais sombreadas e íngremes dos morros.
- PE da Ilhabela: muitas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção, destacando-se caxinguelê (*Sciurus aestuans*), cururuá (*Echimys nigrispina*), macuco (*Tinamus solitarius*), macaco-prego (*Cebus apella*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), tucano (família Ramphastidae), maritaca (família Psittacidae, gênero *Pionus*), tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*.

A presença de algas, que podem ser consideradas endêmicas, também foi registrada na costa do estado do Rio de Janeiro: a feofícea *Dictyopteris jolyana* e as rodofíceas *Amphiroa beauvoisii*, *Amphiroa brasiliana*, *Callophyllis divaricata*, *Callophyllis microdonta*, *Cheilosporum sagittatum*, *Cryptonemia delicatula*, *Griffithsia radicans*, *Griffithsia schousboei*, *Halymenia integra*, *Halymenia vinacea*. YONESHIGUE & OLIVEIRA (1984) identificaram, na região de Cabo Frio, *Pseudolithoderma moreirae*, *Gelidiocolax pustulata*, *Peyssonnelia boudouresquei*, *P. valentinii* e *Laurencia oliveirana*. É importante mencionar também que, para o Atlântico Sul, a espécie de cetáceo ameaçada de extinção*, Pontoporia blainvillei* (toninha), é classificada como endêmica, com distribuição costeira (ICMBio, 2010c).

Na restinga arenosa e nas poucas dunas que ainda existem nos Parques Naturais Municipais de Marapendi e da Barra da Tijuca, a vegetação pode ser desde arbustiva à arbórea, e existem espécies conspícuas e raras de restingas, como o mirtilo (*Myrrhinium atropurpureum*), o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaënsis*), as figueiras (*Ficus* spp.) e o murici (*Byrsonimia sericea*).

II.5.2.6.3 - Espécies Ameaçadas de Extinção

Este tópico foi elaborado a partir de consulta ao Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2008), a Lista Vermelha das espécies ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), os Anexos da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e

Fauna Selvagem em Perigo de Extinção) e da CMS (Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens).

- Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008): reúne de forma atual as informações científicas sobre todas as 627 espécies da fauna brasileira reconhecidas como ameaçadas por meio das Instruções Normativas Nº 3/2003 e Nº 5/2004.
  - ✓ Instrução Normativa Nº 3, de 26 de maio de 2003: reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.
  - ✓ Instrução Normativa Nº 05, de 21 de maio de 2004: dispõe sobre a lista nacional das espécies de invertebrados marinhos e peixes ameaçados de extinção, sobreexplotados ou ameaçados de sobreexplotação.
  - Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2013): constitui um dos inventários mais detalhados e atualizados sobre o estado de conservação mundial de várias espécies. Os seus principais conselheiros incluem a *BirdLife International*, a *World Conservation Monitoring Centre* e outros grupos de especialistas no âmbito do Comitê de Sobrevivência das Espécies (*Species Survival Commission* – SSC), da IUCN. A IUCN tem como objetivo a reavaliação da categoria de cada espécie a cada cinco anos, se possível, ou pelo menos a cada dez anos. Isto é feito, habitualmente, por revisão através dos grupos de especialistas do SSC, responsáveis por cada grupo de espécies ou área geográfica específica.
- Convenção sobre Espécies Migratórias de Animais Selvagens (CMS ou Convenção de *Bonn*): A Convenção sobre Espécies Migratórias – CMS visa conservar as espécies que migram tanto pela via terrestre, quanto marinha e/ou aérea, desconsiderando as fronteiras físicas entre os países e demandando esforços comuns e uma efetiva cooperação entre os mesmos para a sua proteção. Trata-se de um acordo intergovernamental, concluído sob a coordenação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, preocupado com a conservação da vida selvagem e de seus habitats em escala global. Assinada em Bonn, Alemanha, a Convenção conta atualmente com 108 Estados-Partes. O

Brasil reconhece a importância de sua atuação, mas ainda se encontra em processo de adesão.

Invertebrados Marinhos

Embora o conhecimento da diversidade e da densidade de invertebrados marinhos de águas continentais seja ainda insuficiente para permitir uma avaliação de maior amplitude, devido, principalmente, à falta de estudos populacionais, de monitoramento faunístico e do habitat em que vivem, a revisão da lista nacional chegou ao resultado de 79 espécies sob ameaça de extinção e 10 sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação (Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004) (AMARAL *et al.*, 2008).

A região da Bacia de Santos apresenta um total de 28 dessas espécies de invertebrados, dentre as quais 12 são espécies de estrelas-do-mar e duas, *Condylactis gigantea* e *Petaloconchus myrakeenae*, respectivamente uma anêmona-do-mar e um molusco gastrópode, são também encontradas na lista de espécies ameaçadas do estado do Rio de Janeiro (AMARAL et al., 2008) (**Quadro II.5.2.6.3-1**).

Quadro II.5.2.6.3-1 *– Espécies de invertebrados marinhos ameaçados de extinção e de provável ocorrência na área de estudo.*

Espécie	Nome Comum	Distribuição Geográfica	Presença na Área de Estudo/UCs
Anthea gigantea	anêmona-gigante	Estados do MA, BA, ES, RJ. Habitam recifes de coral e ambientes coralíneos, ocorrendo até cerca de 30 m de profundidade.	RJ.
Phyllogorgia dilatata	orelha-de-elefante; gorgônia	Espécie endêmica do litoral e ilhas oceânicas brasileiras: MA, CE, RN, PE, BA, ES, RJ (limite sul de distribuição conhecido em Arraial do Cabo).	RESEX Arraial do Cabo (RJ).
Cerianthomorphe brasiliensis	anêmona-de-tubo	No Brasil é registrada para São Sebastião (SP), AL, BA, CE, ES, PB, PE, RJ, RN, SE, SP.	São Sebastião (SP), RJ.
Coscinasterias tenuispina	estrela-do-mar	Espécie com distribuição no Atlântico: no Brasil, de Salvador/BA até Santos/SP)	EE Tamoios e ARIE Ilha das Cagarras (RJ); EE Tupinambás e setor CEBIMar/USP(1) (SP).
Astropecten brasiliensis	estrela-do-mar	Espécie com distribuição no Atlântico Sul: Antilhas, Brasil, Uruguai e Argentina.	Possivelmente encontrada em todas as UCs marinhas do país.

Espécie	Nome Comum	Distribuição Geográfica	Presença na Área de Estudo/UCs
Astropecten cingulatus	estrela-do-mar	Espécie com distribuição no Atlântico: da Carolina do Norte (EUA) até o Brasil, Argentina, Uruguai, e também na costa oeste africana.	Possivelmente encontrada em todas as UCs marinhas do país.
Astropecten marginatus	estrela-do-mar	Sua distribuição geográfca vai de Porto Rico até o Sul do Brasil (RS).	Possivelmente encontrada em todas as UCs marinhas do país.
Luidia clathrata	estrela-do-mar	Na América do Sul, da Venezuela até o Sul do Brasil, do infralitoral até 130 m, mas raras abaixo dos 70 m.	Possivelmente encontrada em toda Área de Estudo.
Luidia ludwigi	estrela-do-mar	Na América do Sul, da Venezuela à Argentina, de 30 a 130 m.	Possivelmente encontrada em toda Área de Estudo.
Luidia senegalensis	estrela-do-mar	Ao longo da costa Sul-americana até o Santa Catarina, do infralitoral até 64m, mas raras abaixo dos 40 m.	ASPE do CEBIMar/USP (SP).
Echinaster (Othilia) brasiliensis	estrela-do-mar	Todo o litoral brasileiro.	Possivelmente encontrada em toda Área de Estudo.
Asterina stellifera	estrela-do-mar	Típica do Atlântico Sul, distribui-se em sua margem ocidental, de Cabo Frio/RJ até Mar del Plata (Argentina). Sua distribuição batimétrica vai do infralitoral até a profundidade máxima de 50 m.	Presente na ASPE do CEBIMar/USP(1).
Linckia guildingi	estrela-do-mar	Circuntropical. No litoral brasileiro, até o Estado de São Paulo.	RJ e SP.
Narcissia trigonaria	estrela-do-mar	NO Brasil, ocorre até o Sudeste, entre 37 e 91 m.	RJ e SP.
Oreaster reticulatus	estrela-do-mar	Anfi-atlântica. Na margem ocidental, da Carolina do Norte (EUA) e Bermudas até o SC, Brasil.	Possivelmente encontrada em toda Área de Estudo.
Cassidulus mitis	ouriço-do-mar	Espécie com distribuição restrita, endêmica do estado do Rio de Janeiro.	Foi registrada apenas em três localidades: Baía de Sepetiba, Baía de Ilha Grande e Praia Vermelha (Rio de Janeiro, RJ), sendo encontrados poucos exemplares nas duas primeiras (um e 25 indivíduos, respectivamente).
Eucidaris tribuloides	Ouriço-satélite	A partir do sul dos Estados Unidos e chegando até a ilha de São Sebastião/SP.	ASPE do CEBIMar/USP e REBIO Marinha do Arquipélago de Alcatrazes (SP).
Paracentrotus gaimardi	ouriço-do-mar	Espécie com distribuição atlântica é registrada no Brasil, do Rio de Janeiro a Santa Catarina.	Na área de estudo, está presente nas seguintes UCs: MN das Ilhas das Cagarras (RJ), EE Tupinambás e setor CEBIMar/USP (SP).
Willeya loya	Aparentemente não existe	Até o momento, a espécie possui ocorrência registrada apenas para a praia do Araçá (23°48'07''S; 45°23'09"W), em São Sebastião/SP.	São Sebastião/SP.
Natica micra	búzio	Descrita apenas para a praia da Vila Dois Rios, em ilha Grande (RJ), sua localidade-tipo.	Ilha Grande (RJ).
Petaloconchus myrakeenae	molusco gastrópode	Descrita apenas da localidade-tipo, em Ponta de Itaipu, Niterói (RJ).	Ponta de Itaipu, Niterói (RJ).

Espécie	Nome Comum	Distribuição Geográfica	Presença na Área de Estudo/UCs
Synaptula secreta	pepino-do-mar; Holotúria	Até o momento, a espécie possui ocorrência registrada apenas para a praia do Segredo (23°49'39''S; 45°25'21''W), em São Sebastião/SP.	São Sebastião/SP.
Isostichopus badionotus	*pepino-do-mar*	Encontrado do nível da maré baixa até cerca de 65 m de profundidade. As populações vêm apresentando redução, sendo hoje estimadas em menos de dez mil indivíduos adultos. No Brasil, ocorre desde o Rio Grande do Norte até a ilha do Arvoredo/SC.	Registros nas seguintes UCs da área de estudo: REBIO Marinha do Arquipélago de Alcatrazes – EE Tupinambás, setor CEBIMar/USP *(SP)* e REBIO Marinha do Arvoredo (SC).
Millepora alcicornis[(2)]	*coral-de-fogo*	A espécie ocorre do Parcel do Manuel Luiz/MA até Arraial do Cabo/RJ. Recentemente, foi observada na região de Parati (RJ), ampliando, assim, o seu limite meridional de distribuição.	RESEX Arraial do Cabo (RJ).
Minyocerus angustus	aparentemente não existe	No Brasil, do Pará até Santa Catarina.	Possivelmente na Área e Estudo. Em UC: zona de amortecimento da REBIO Marinha do Arvoredo (SC).
Eurythoe complanata	*verme-de-fogo*	Espécie circuntropical, amplamente distribuída nas regiões tropicais e temperadas. Brasil (PA, CE, RN, PE, AL, SE, BA, RJ, SP, PR, SC e RS).	Ocorre nos estados do RJ, SP, PR e SC.
Eunice sebastiani	aparentemente não existe	No Brasil, spécie com registro para a costa de SP (São Sebastião, Ubatuba e Guarujá).	SP.
Diopatra cúprea	*poliqueta bentônico*	Distribuição anfiatlântica atual no Brasil: AL, PB, SE, PE, BA, ES, RJ, SP, PR, SC e RS.	Na área de estudo, ocorre nos estados de SP e RJ e possui registros para o Parque da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba e no setor CEBIMar/USP (SP).

Fonte: Elaborado a partir de AMARAL et al. (2008). Nota: (1) ASPE do CEBIMar/USP = atualmente é um dos setores da ARIE de São Sebastião, no município de São Sebastião/SP; (2) Consta também da Lista da Fauna Ameaçada de Extinção do estado do Rio de Janeiro, tendo sido considerado como "Vulnerável" (BERGALLO et al., 2000). Ressalte-se que todos os hidrocorais da família Stylasteridae e da família Milleporidae, à qual M. alcicornis pertence, se encontram, juntamente com os corais verdadeiros (Scleractinia), integralmente listados na CITES (Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Flora and Fauna).

Peixes Marinhos

A lista oficial atual brasileira contém 19 espécies marinhas ameaçadas (12 de elasmobrânquios e sete de teleósteos) (Actinopterygii), além de outras 32 espécies (oito elasmobrânquios e 24 teleósteos) consideradas sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. Seis espécies inicialmente avaliadas na Categoria Vulnerável (*Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Hippocampus erectus*, *Hippocampus reidi* e *Epinephelus itajara*) e quatro reconhecidas como Deficientes em Dados - DD pelo grupo de trabalho da Fundação Biodiversitas, foram realocadas na categoria de Sobreexplotadas ou

Ameaçadas de Sobreexplotação, por decisão dos técnicos dos órgãos ambientais (ROSA & LIMA, 2008).

Dentre as 19 espécies de peixes marinhos que constam como ameaçadas da lista oficial brasileira, 13 (10 elasmobrânquios e três teleósteos) estão também citadas como globalmente ameaçadas na lista da IUCN (2013). Ainda 11 espécies (oito elasmobrânquios e três teleósteos) estão citadas como ameaçadas em listas estaduais e municipais no Brasil (Rio de Janeiro, 1998, 2000; São Paulo, 1998; MARQUES *et al*., 2002; MIKICH & BÉRNILS, 2004 *apud* ROSA & LIMA, 2008) (**Quadro II.5.2.6.3-2**). Outras 53 espécies marinhas (17 elasmobrânquios e 36 teleósteos) são consideradas ameaçadas em listas estaduais e municipais brasileiras, mas não constam da lista nacional.

Quadro II.5.2.6.3-2 *- Espécies brasileiras de peixes marinhos ameaçadas de extinção que constam de listas globais, estaduais ou municipais de fauna ameaçada.*

Táxon/Espécie	Nome Comum	Nacional-MMA	IUCN	MRJ	RJ	SP
Chondrichthyes						
Cetorhinus maximus	Tubarão-peregrino	VU	VU	EN	–	VU
Galeorhinus galeus	Bico de cristal	CR	VU	–	–	–
Ginglymostoma cirratum	Cação-lixa	VU	DD	EX	–	VU
Isogomphodon oxyrhynchus	Cação-bicudo	EN	CR	–	–	–
Mustelus schmitti	Cação bico-doce	VU	EN	–	–	–
Pristis pectinata	Peixe-serra	EN	CR	EX	VU	EN
Pristis perotteti	Peixe-serra	CR	CR	CR	VU	EN
Rhincodon typus	Tubarão-baleia	VU	VU	CR	–	VU
Rhinobatos horkelii	Raia-viola	EN	CR	–	VU	–
Squatina guggenheim	Cação-anjo	EN	EN	–	VU	–
Squatina occulta (=*Squatina punctata*)	Cação-anjo	EN	EN	–	–	–
Actinopterygii						
Anthias salmopunctatus	-	VU	VU	–	–	–
Bodianus insularis	Bodião-ilheu	VU	LC	–	–	VU
Elacatinus figaro	Neon	VU	–	–	–	VU
Gramma brasiliensis	Grama	VU	–	–	–	–
Scarus guacamaia	Budião	VU	NT	–	–	–
Stegastes sanctipauli	Donzelinha	VU	VU	–	–	–

Fonte: Modificado de ROSA & LIMA (2008) e IUCN (2013). Estado de conservação de espécies na Lista Nacional, segundo ROSA & LIMA, 2005. Categorias de ameaça segundo a classificação da IUCN 2013 – Red List of Threatened Specie.
Legenda: MRJ=Município do Rio de Janeiro; RJ= Rio de Janeiro; SP=São Paulo. DD – dados insuficientes; LC – baixa preocupação; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo; EX – extinta.

A IUCN lista outras espécies de peixes com algum grau de ameaça. O **Quadro II.5.2.6.3-3** apresenta as espécies de elasmobrânquios e teleósteos listadas como ameaçadas pela IUCN (2013), mas que não estão presentes na lista oficial brasileira (ROSA & LIMA, 2008).

***Quadro II.5.2.6.3-3** - Espécies de elasmobrânquios e teleósteos ameaçados de extinção, segundo a IUCN.*

Espécies ameaçadas de extinção	Nome Comum	Status IUCN
ELASMOBRÂNQUIOS		
ORDEM CARCHARHINIFORMES		
Família Carcharhinidae		
Carcharhinus brachyurus	Cação	NT
Carcharhinus brevipinna	Galha-preta	NT
Carcharhinus leucas	Cabeça-chata	NT
Carcharhinus limbatus	Galha-preta	NT
Carcharhinus longimanus	Galha-branca	VU
Carcharhinus obscurus	Cação	VU
Carcharhinus plumbeus	Cação-pardo	VU
Carcharhinus porosus	Cação-azeiteiro	DD
Carcharhinus signatus	Cação-noturno	VU
Negaprion brevirostris	Cação-limão	NT
Prionace glauca	Bico-doce	NT
Galeocerdo cuvier	Tintureiro	NT
Mustelus canis	Cação bico-doce	NT
Família Sphyrnidae		
Sphyrna lewini	Tubarão-martelo	EN
Sphyrna mokarran	Tubarão-martelo	EN
ORDEM LAMNIFORMES		
Família Alopiidae		
Alopias vulpinus	Cação-raposa	VU
Familia Odontaspididae		
Carcharias taurus	Cação-magonga	VU
Odontaspis noronhai	Mangona	DD
Família lamnidae		
Carcharodon carcharias	Cação-anequim	VU
ORDEM SQUATINIFORMES		
Família Squatinidae		
Squatina argentina	Cação-anjo	EN

Espécies ameaçadas de extinção	Nome Comum	Status IUCN
ORDEM RAJIFORMES		
Família Dasyatidae		
Pteroplatytrygon violacea	Raia pelágica	LC
Família Myliobatidae		
Aetobatus narinari	Raia-pintada	NT
Manta birostris	Raia-jamanta	VU
ORDEM HEXANCHIFORMES		
Família Hexanchidae		
Isurus oxyrinchus	Cação-anequim	VU
Notorynchus cepedianus	Cação-bruxa	DD
TELEÓSTEOS		
ORDEM PERCIFORMES		
Família Scombridae		
Thunnus alalunga	Atum-voador	NT
Thunnus maccoyii	Atum-do-sul	CR
Thunnus albacares	Albacora-laje	NT
Thunnus obesus	Albacora-bandolim	VU
Thunnus thynnus	Atum-azul, atum-verdadeiro	EN
Família Xiphiidae		
Xiphias gladius	Espadarte	LC
Família Lutjanidae		
Lutjanus analis	Ciba, vermelho	VU
Lutjanus cyanopterus	Caranha	VU
ORDEM PERCIFORMES		
Família Serranidae		
Mycteroperca tigris	Budião-azul	LC
Epinephelus striatus	Garoupa	EN
Epinephelus marginatus	Garoupa	EN
Dermatolepis inermis	Garoupa-mármore	NT
Hyporthodus niveatus (=*Epinephelus niveatus*)	Cherne	VU
Família Serranidae		
Mycteroperca microlepis	Badejo-branco	LC
Epinephelus itajara	Mero	CR
Família Sparidae		
Pagrus pagrus	Pargo-rosa	EN
ORDEM TETRAODONTIFORMES		
Família Balistidae		
Balistes vetula	Cangulo-rei	VU

Espécies ameaçadas de extinção	Nome Comum	Status IUCN
ORDEM GASTEROSTEIFORMES		
Família Syngnathidae		
Hippocampus erectus	Cavalo-marinho	VU

Fonte: IUCN (2013).

Legenda: DD – dados insuficientes; NT – próximo de ser ameaçado; LC – baixa preocupação; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; EN – em perigo.

Espécies Sobrexplotadas ou Ameaçadas de Sobrexplotação

O Anexo II da lista brasileira dos peixes ameaçados contém as espécies de elasmobrânquios e teleósteos que se encontram sobrexplotadas ou ameaçadas de sobrexplotação (MMA, 2004). Seis espécies inicialmente avaliadas na Categoria Vulnerável (*Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Hippocampus erectus*, *Hippocampus reidi* e *Epinephelus itajara*) e quatro reconhecidas como Deficientes em Dados pelo grupo de trabalho da Fundação Biodiversitas, foram realocadas na categoria de sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação, por decisão dos técnicos dos órgãos ambientais (ROSA & LIMA, 2008).

Alterações desta lista foram oficializadas pela Instrução Normativa 52 do MMA, editada em 8 de novembro de 2005, que resultou na reclassificação de quatro espécies marinhas ameaçadas (*Carcharhinus longimanus*, *C. porosus*, *C. signatus* e *Lutjanus analis*) para a categoria de sobreexplotadas ou smeaçadas de sobreexplotação; na exclusão de uma espécie marinha ameaçada (*Mycteroperca tigris*) da lista oficial; na exclusão de três espécies marinhas (*Lamna nasus*, *Merluccius hubbsi* e *Balistes capriscus*) da categoria de sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. As espécies que se encontram sobrexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação, considerando a reclassificação pela IN nº 52/2005, podem ser observadas no **Quadro II.5.2.6.3-4**.

Quadro II.5.2.6.3-4 *– Espécies dos elasmobrânquios e teleósteos sobrexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.*

Elasmobrânquios
ORDEM CARCHARHINIFORMES
Família Carcharhinidae
Carcharhinus longimanus (Galha-branca)
Carcharhinus porosus (Cação-azeiteiro)
Carcharhinus signatus (Cação-noturno)
Prionace glauca (tubarão azul)
Família Sphyrnidae
Sphyrna lewini (tubarão martelo recortado)
Sphyrna tiburo (tubarão martelo)
Sphyrna zygaena (tubarão martelo liso)
Família Odontaspididae
Carcharias taurus (mangona)
ORDEM CLUPEIFORMES
Família Clupeidae
Sardinella brasiliensis (sardinha-verdadeira)
ORDEM GASTEROSTEIFORMES
Família Syngnathidae
Hippocampus erectus (cavalo-marinho-do-focinho-curto)
Hippocampus reidi (cavalo-marinho-do-focinho-longo)
ORDEM LOPHIIFORMES
Família Lophiidae
Lophius gastrophysus (peixe-sapo)
ORDEM PERCIFORMES
Família Lutjanidae
Lutjanus purpureus (pargo, vermelho)
Lutjanus analis (cioba, vermelho)
Ocyurus chrysurus (cioba, guaiúba)
Rhomboplites aurorubens (realito, paramirim)
Família Mugilidae
Mugil liza (tainha)
Mugil platanus (tainha)

Família Pinguipedidae
Pseudopercis numida (namorado)
Família Pomatomidae
Pomatomus saltatrix (anchova)
Família Scianidae
Cynoscion guatucupa (pescada-olhuda)
Macrodon ancylodon (pescadinha-real)
Micropogonias furnieri (corvina)
Umbrina canosai (castanha)
Família Serranidae
Epinephelus itajara (mero)
Epinephelus marginatus (garoupa)
Epinephelus morio (garoupa-são-tomé)
Epinephelus niveatus (cherne)
Mycteroperca bonaci (badejo, badejo-quadrado)
Polyprion americanus (cherne-poveiro)
Família Sparidae
Pagrus pagrus (pargo-rosa)

Fonte: ROSA & LIMA, 2008 e Instrução Normativa 05/04 e suas alterações (Instrução Normativa 52/05).

Aves Marinhas

A lista brasileira de avifauna ameaçada inclui 160 taxa de aves, dos quais 42 são subespécies, categoria não considerada na lista da IUCN. A lista de aves marinhas ameaçadas de extinção soma 17 espécies (OLMOS, 2005). Destas, seis são albatrozes com ocorrências sazonais nas maiores latitudes do Atlântico Sul, envolvendo a área de estudo (VOOREN *et al*., 1999; PROJETO ALBATROZ, 2013), a saber: albatroz-de-tristão (*Diomedea dabbenena*), albatroz-real-meridional (*Diomedea epomophora*), albatroz-errante (*Diomedea exulans*), albatroz-real-setentrional (*Diomedea sanfordi*), albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*), albatroz-de-sobrancelha-negra (*Thalassarche melanophris*). Dentre os petréis, as espécies ameaçadas são a pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*), a pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), a grazina-de-barriga-branca (*Pterodroma incerta*).

O trinta-réis-real (*Thalasseus maximus syn. Sterna maxima*), espécie que forma colônias reprodutivas no litoral paulista, além de considerado ameaçado no Brasil, também é considerado ameaçado de extinção no Estado de São Paulo

(Decreto Estadual nº 42.838/98), juntamente com a espécie *S. hirundinacea* (CAMPOS *et al*., 2004). Segundo esses autores, todas as três espécies de *Sterna* apresentam populações pequenas no Estado de São Paulo e sofrem ameaças às suas colônias reprodutivas e locais de pouso.

O **Quadro II.5.2.6.3-5** apresenta o *status* de ameaça em nível mundial e no Brasil para as aves marinhas presentes na área de estudo. Das sete espécies de Diomedeidae, seis podem ocorrer na área de estudo. As demais espécies de aves marinhas ameaçadas de extinção não estão presentes na Área de Estudo, ocorrendo em Fernando de Noronha (rabo-de-palha-de-bico-laranja - *Phaeton lepturus* e pardela-de-asa-larga - *Puffinus lherminieri*), Abrolhos (rabo-de-palha - *P. aethereus*) e Trindade (tesourão-grande - *Fregata minor* e tesourão-pequeno - *F. ariel*) (OLMOS, 2005).

Quadro II.5.2.6.3-5 – *Listagem das espécies de aves marinhas que podem ser encontradas na área de estudo e seu status de ameaça no Brasil e no mundo.*

Taxa	Nome comum	UF (Ocorrência)	Brasil	IUCN
Procellariiformes				
Diomedeidae				
Diomedea dabbenena	Albatroz-de-tristão, albatroz-de-gough	RS, SC, SP	EN	CR
Diomedea epomophora	Albatroz-real, albatroz-real-meridional	RJ, RS, SC	VU	VU
Diomedea exulans	Albatroz-viajeiro, albatroz-errante	RJ, RS, SC, SP	VU	VU
Diomedea sanfordi	Albatroz-real-setentrional	SC, RS	EN	EN
Thalassarche chlororhynchos	Albatroz-de-nariz-amarelo	RJ, RS, SC, SP	VU	EN
Thalassarche melanophrys	Albatroz-de-sobrancelha	PR, RJ, RS, SC, SP	VU	EN
Procellariidae				
Procellaria aequinoctialis	Pardela-preta, pretinha, patinha	BA, ES, PR, RJ, RS, SC, SP	VU	VU
Procellaria conspicillata	Pardela-de-óculos	BA, ES, RJ, RS, SC, SP	EN	VU
Pterodroma incerta	Grazina-de-barriga-branca	PR, RJ, RS, SC, SP	VU	EN
Charadriiformes				
Laridae				
Thalasseus maximus syn. Sterna maxima *	Trinta-réis-real	AL, AM, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	VU	-

Legenda: VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; EN – em perigo. Nota: (*) *Thalasseus maximus* está na lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo na categoria Vulnerável. Nota: Os estados da Área de Estudo estão sublinhados.
Fonte: IN 03/2003, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (SILVEIRA & STRAUBE, 2008) e atualizações da IUCN (2013).

Olmos (2005) destaca em seu trabalho que a gaivota-de-rabo-preto (*Larus atlanticus*) é bastante vulnerável à perturbação antrópica, ocorrendo nas marismas no extremo sul do país. O PLANACAP - Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis foi elaborado de forma a promover a conservação de petréis residentes, aqueles que se reproduzem em território brasileiro, e dos albatrozes e petréis visitantes, espécies que apesar de não se reproduzirem no Brasil frequentam a costa brasileira vindo de ilhas distantes para aqui se alimentarem (ICMBio, 2013).

Estas espécies interagem fortemente com barcos de pesca oceânica, perseguindo as embarcações na tentativa de obter alimento. Ao tentar retirar as iscas dos anzóis, as aves muitas vezes são capturadas incidentalmente e arrastadas para o fundo do mar, morrendo afogadas. Os índices de mortalidade são elevados e as ações previstas no PLANACAP visam reduzir essa mortalidade. Além disso, os petréis residentes sofrem também com a degradação das ilhas, áreas de reprodução, através da introdução de espécies exóticas pelo homem (ICMBio, 2013).

Em 2012, o PLANACAP foi revisado e atualmente possui o Objetivo Geral de "Contribuir para a conservação das populações de albatrozes e petréis em longo prazo". Sua matriz de planejamento conta com cinco objetivos específicos e 69 ações. Com o intuito de permitir o acompanhamento da implementação destas ações, sua Matriz de Metas auxilia no monitoramento e avaliação de indicadores e no alcance de cada um dos objetivos do PLANACAP ao longo do tempo. As espécies contempladas no PAN Albatrozes e Petréis são: Diomedeidae (7 spp.) - *Diomedea dabbenena*, *Diomedea epomophora*, *Diomedea exulans*, *Diomedea sanfordi*, *Thalassarche cauta*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Thalassarche melanophris*; Procellariidae (8 spp.) - *Calonectris borealis*, *Calonectris edwardsii*, *Procellaria aequinoctialis*, *Procellaria conspicillata*, *Pterodroma arminjoniana*, *Pterodroma incerta*, *Puffinus lherminieri*, *Puffinus gravis* (ICMBIO, 2013). A maioria destas espécies pode ser encontrada na Área de Estudo, conforme exposto acima e diagnosticado no **subitem II.5.2.3**.

O **Quadro II.5.2.6.3-6** lista as demais espécies de aves que habitam a região litorânea da área de estudo e seus ecossistemas associados, as quais se encontram incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira

Ameaçadas de Extinção (SILVEIRA & STRAUBE, 2008). Vale destacar que nenhuma das espécies listadas abaixo é citada na lista CITES.

Quadro II.5.2.6.3-6 *- Listagem das espécies da avifauna brasileira ameaçadas de extinção e que podem ser encontradas na área de estudo (região litorânea e ecossistemas associados).*

ESPÉCIES	NOME POPULAR	CATEGORIA DE AMEAÇÃ	ÁREA DE ESTUDO (UF)
Amazona rhodocorhyta	Chauá	Em perigo	RJ, SP
Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC
Biatas nigropectus	Papo-branco	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC
Calyptura cristata	Tietê-de-coroa	Criticamente em perigo	RJ
Carpornis melanocephalus	Cocho, Sabiá-pimenta	Vulnerável	RJ, PR
Claravis godefrida	Pararu	Criticamente em perigo	RJ, SP, PR, SC
Cotinga maculata	Crejoá, cotinga-crejoá	Em perigo	RJ
Crax blumenbachii	Mutum-do-sudeste	Em perigo	RJ
Crypturellus noctifagus noctifagus	Jaó	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC
Formicivora erythronotos	Formigueiro-de-cabeça-negra	Em perigo	RJ
Formicivora littoralis	Formigueiro-do-litoral	Criticamente em perigo	RJ
Harpyhaliaetus coronatus	Águia cinzenta	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC
Mergus octosetaceus	Pato-mergulhão	Criticamente em perigo	PR, RJ, SC, SP
Myrmotherula urosticta	Choquinha-de-rabo-cintado	Vulnerável	RJ
Neomorphus geofroyi dulcis	Jacu-estalo	Criticamente em perigo	RJ
Oryzoborus maximiliani	Bicudo	Criticamente em perigo	RJ, SP
Piculus chrysochloros polyzonus	Pica-pau-dourado-escuro-do-sudeste	Vulnerável	RJ
Pipile jacutinga	Jacutinga	Em perigo	RJ, SP, PR, SC
Piprites pileatus	Caneleirinho de chapéu		RJ, SP, SC
Popelaria langsdorffi langsdorffi	Rabo de espinho	Vulnerável	RJ
Pyrrhura cruentata	*Fura-mato*	*Vulnerável*	*RJ*
Pyrrhura leucotis	*Tiriba de orelha branca*	*Vulnerável*	*RJ*
Sporophila falcirostris	*Cigarra-verdadeira*	*Vulnerável*	*RJ, PR, SP*
Sporophila frontalis	*Pixoxó, chanchão*	*Vulnerável*	*RJ, SP, PR, SC*
Tijuca condita	*Saudade-de-asa-cinza*	*Vulnerável*	*RJ*
Tripophaga macroura	*Rabo-amarelo*	*Vulnerável*	*RJ*
Touit melanonota	Apuim-de-cauda-vermelha	Vulnerável	RJ, SP
Xipholena atropurpurea	Anambé-de-asa-branca	Em perigo	RJ

Fonte: SILVEIRA & STRAUBE (2008).

Tartarugas Marinhas

No Brasil, a Portaria do IBAMA nº. 1.522, de 19/12/89, é o instrumento legal que declara as tartarugas marinhas como ameaçadas de extinção, tendo sido criada com base na lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN. De acordo com o "Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MARTINS & MOLINA, 2008), as cinco espécies que ocorrem na costa brasileira estão classificadas em algum grau de ameaça. Segundo a classificação da IUCN *Red List of Threatened Species* (IUCN, 2013), a tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) e a tartaruga-verde (*C. mydas*) são consideradas como "em perigo"; a tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) e a tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) como "criticamente em perigo", enquanto que a tartaruga-oliva (*L. olivacea*) foi classificada como "vulnerável". A espécie *Dermochelys coriacea*, única representante da família Dermochelyidae, e todos os membros da família Cheloniidae estão inclusos no anexo I da lista CITES. Todas as cinco espécies também estão inclusas no Anexo I da Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens, como também todas as espécies das famílias Cheloniidae e Dermochelyidae no Anexo II.

O **Quadro II.5.2.6.3-7** apresenta o *status* de ameaça em nível mundial, no Brasil e para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Quadro II.5.2.6.3-7 *– Status de ameaça das tartarugas marinhas para Brasil segundo a IUCN, o MMA e as listas nacionais para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.*

Espécies	Brasil	IUCN	Rio de Janeiro	São Paulo
Caretta caretta	Vulnerável	Em perigo	Vulnerável	Em perigo
Chelonia mydas	Vulnerável	Em perigo	Vulnerável	Em perigo
Eretmochelys imbricata	Em perigo	Criticamente em perigo	Vulnerável	Em perigo
Dermochelys coriacea	Criticamente em perigo	Criticamente em perigo	Vulnerável	Em perigo
Lepidochelys olivacea	Em perigo	Vulnerável	-	Em perigo

Fonte: IN 03/2003, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MARTINS & MOLINA , 2008) e atualizações da IUCN (2013).

Em 2011, foi criada uma IN Conjunta IBAMA e ICMBio (IN Nº1, de 27 de maio de 2011) que estabelece as áreas de restrição periódica para as atividades de

exploração e produção de óleo e gás, incluindo as etapas de levantamentos de dados sísmicos, perfuração de poços petrolíferos, instalação ou lançamento de dutos para escoamento de óleo, gás e água de produção, instalação de unidade de rebombeio de óleo, gás e água de produção e sondagens geotécnicas marinhas, em áreas prioritárias para a conservação de tartarugas marinhas, relacionadas à desova desses organismos na costa brasileira.

Essa Instrução define quais tipos de atividades de exploração e produção de óleo e gás estariam enquadrados, assim como o período e as áreas de restrição, sendo que nenhuma das quatro áreas localiza-se na Área de Estudo, uma vez que estão posicionadas entre Macaé/RJ e praia de Ponta Negra, Natal/RN.

Mamíferos Marinhos

Tendo como referência os estudos realizados para a área, e com base nas Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção no Brasil citadas anteriormente, a Lista Vermelha da IUCN, os Anexos da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção) e a Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens, serão listadas abaixo as espécies de relevância para este tópico.

Dentre os cetáceos que podem ser encontrados na área de estudo e que se encontram ameaçados de extinção, o cachalote (*Physeter macrocephalus*) encontra-se na categoria “vulnerável” pela lista vermelha do MMA e pela IUCN. A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), embora se encontre na categoria “vulnerável” pelo MMA, atualmente está na categoria de “menor preocupação” da IUCN. Da mesma maneira, a baleia-franca (*Eubalaena australis*) está na categoria de “menor preocupação” da IUCN, e por outro lado, é considerada “em perigo” pela lista do MMA. O grau de ameaça de outras espécies pode ser visualizado no **Quadro II.5.2.6.3-8.**

Dentre os pequenos cetáceos, o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e o golfinho-pintado pantropical (*Stenella attenuata*) estão considerados na categoria de “menor preocupação” pela IUCN (2013). É importante ressaltar que para algumas

espécies ocorrentes na região as informações são insuficientes para a classificação, apesar de todas se encontrarem protegidas pela legislação.

Quadro II.5.2.6.3-8 *- Espécies de cetáceos registradas em águas jurisdicionais brasileiras, de possível ocorrência na Área de Estudo e respectivos graus de ameaça no Brasil e no mundo.*

Nome Científico	Nome Comum	UF	BRASIL[1]	IUCN	CITES	CMS
Balaenoptera acutorostrata	Baleia-minke-anã	-	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo I	-
Balaenoptera bonaerensis	Baleia-minke-Antártica	-	Deficiente de dados (DD)	Deficiente de dados (DD)	Anexo I	Anexo II
Balaenoptera borealis	Baleia-sei	ES, PB, RJ, RS, SC	Vulnerável (VU)	Em perigo (EN)	Anexo I	Anexos I e II
Balaenoptera edeni	Baleia-de-Bryde	-	Deficiente de dados (DD)	Deficiente de dados (DD)	Anexo I	Anexo II
Balaenoptera musculus	Baleia azul	PB, RJ, RS	Em perigo crítico (CR)	Em perigo (EN)	Anexo I	Anexo I
Balaenoptera physalus	Baleia-fin	BA, PB, RJ, RS, SP	Em perigo (EN)	Em perigo (EN)	Anexo I	Anexos I e II
Eubalaena australis	Baleia-franca-do-sul, baleia franca, baleia franca austral	BA, ES, PR, RJ, RS, SC, SP	Em perigo (EN)	Baixa preocupação (LC)	Anexo I	Anexo I
Megaptera novaengliae	Baleia jubarte	AL, BA, CE, ES, MA, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SC, SE SP	Vulnerável (VU)	Baixa preocupação (LC)	Anexo I	Anexo I
Physeter macrocephalus	Cachalote	AL, BA, CE, ES, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SC, SE SP	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)	Anexo I	Anexos I e II
Sotalia guianensis	Boto-cinza	Honduras até SC	Vulnerável (VU) - Paraná	Deficiente de dados (DD)	Anexo I e II	Anexo II
Pontoporia blainvillei	Toninha, cachimbo, boto-amarelo, franciscana	ES, PR, RJ, RS, SC, SP	Em perigo (EN)	Vulnerável (VU)	Anexo II	Anexos I e II
Steno bredanensis	Golfinho-de-dentes-rugosos	Do PA ao RS	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo II	-
Tursiops truncatus	Golfinho-nariz-de-garrafa	Toda a costa	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo II	-

Fonte: CHIARELLO *et al*. (2008),, ICMBio (2011a, b), CITES (2012), CMS (2012) e (1) Categorias de ameaça conforme a IN MMA nº 3/2003 e Machado *et al*., 2005; Machado e Paglia, 2008.

Dentre as 69 espécies de pequenos cetáceos reconhecidas pela IUCN, 40 (58%) são classificadas como Deficiente em Dados, o que significa que simplesmente não há informação suficiente disponível para determinar se elas estão ou não ameaçadas. Entretanto, é importante ressaltar que a classificação de uma espécie como Deficiente em Dados não significa que ela não esteja ameaçada, mas que ainda não se conseguiu avaliar a sua real situação. A Lista Vermelha da IUCN mostra que as espécies de pequenos cetáceos com informações sobre tendência populacional estão em declínio.

Os dados existentes para o Brasil não são diferentes: das sete espécies de cetáceos que constam no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (CHIARELLO *et al*., 2008), apenas uma é de pequeno cetáceo (toninha, *Pontoporia blainvillei*) (ICMBio, 2011b). Dentre as 110 espécies consideradas Deficientes em Dados para a mastofauna brasileira, 26,4% são de mamíferos marinhos (Cetacea: 26,4% da lista DD). São elas: Delphinidae - *Delphinus capensis*, *Delphinus delphis*, *Feresa attenuata*, *Globicephala macrorhynchus*, *Globicephala* melas, *Grampus griseus*, *Lagenodelphis hosei*, *Orcinus* orca, *Peponocephala electra*, *Pseudorca crassidens*, *Stenella attenuata*, *Stenella clymene*, *Stenella coeruleoalba*, *Stenella frontalis*, *Stenella longirostris*, *Stenella bredanensis* e *Tursiops truncatus*; Kogiidae - *Kogia breviceps* e *Kogia simus*; e Ziphiidae - *Berardius arnuxii*, *Hyperoodon planifrons*, *Mesoplodon densirostris*, *Mesoplodon grayi*, *Mesoplodon hectori*, *Mesoplodon layardii* e *Ziphius cavirostris*. Destas, somente *B. arnuxii* e *M. layardii* não apresentaram registro para a área de estudo (inserir referência).

O Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Grandes Cetáceos e Pinípedes – PAN (ICMBio, 2011a) tem como objetivos específicos orientar e estabelecer as ações prioritárias para a conservação das espécies de mamíferos aquáticos, presentes na Lista Nacional da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IN MMA nº 3, 26/05/2003), assim como das espécies que sofrem ameaças de origem antrópica ao longo de sua distribuição geográfica, para posterior implementação por atores da esfera governamental e não-governamental.

Além das seis espécies de grandes cetáceos listados como ameaçados, o presente Plano abrange ações prioritárias para a conservação de espécies não

ameaçadas, sendo três de grandes cetáceos e sete de pinípedes, totalizando 16 espécies (**Quadro II.5.2.6.3-9**).

Quadro II.5.2.6.3-9 *- Espécies do PAN Grandes Cetáceos e Pinípedes e distribuição nas unidades de conservação federais.*

Espécies ameaçadas	Exemplos de ocorrência em UC
1. Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*)	Desconhecida
2. Baleia-fin (*B. physalus*)	Desconhecida
3. Baleia-sei (*B. borealis*)	Desconhecida
4. Baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*)	Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), Parque Nacional Marinho de Abrolhos e Área de Proteção Ambiental da Ponta da Baleia (BA); Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (SC); Reserva Ecológica da Ilha dos Lobos (RS)
5. Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*)	Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim, Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais (PE/AL), Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha, Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE), Reserva Biológica do Atol das Rocas (RN), Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RJ), Parque Nacional Marinho dos Abrolhos e Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (BA)
6. Cachalote (*Physeter macrocephalus*)	Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RJ)
Espécies não ameaçadas	
1. Baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*)	
2. Baleia-minke-Antártica (*B. bonaerensis*)	
3. Baleia-de-Bryde (*B. edeni*)	
1. Lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*)	APA de Iguape/Cananéia, EE Tupinambás e Tupiniquins, PE Ilha do Cardoso (SP); APA Guaraqueçaba, Guaratuba e Paranaguá (PR), PN Superagüi (Ilha das Peças); APA Baleia Franca e Anhatomirim, REBIO Arvoredo (SC)
2. Lobo-marinho-antártico (Arctocephalus gazela)	APA Guaraqueçaba, Guaratuba e Paranaguá (PR), PN Superagüi (Ilha das Peças); APA Baleia Franca e Anhatomirim, REBIO Arvoredo (SC)
3. Lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*)	APA de Iguape/Cananéia, EE Tupinambás e Tupiniquins, PE Ilha do Cardoso (SP); APA Guaraqueçaba, Guaratuba e Paranaguá (PR), PN Superagüi (Ilha das Peças); APA Baleia Franca e Anhatomirim, REBIO Arvoredo (SC)
4. Leão-marinho-sul- americano (*Otaria flavescens*)	APA Baleia Franca e Anhatomirim, REBIO Arvoredo (SC)
5. Elefante-marinho-do-sul (*Mirounga leonina*)	-
6. Foca-caranguejeira (*Lobodon carcinophagus*)	-
7. Foca-leopardo (*Hydrurga leptonyx*)	-

Fonte: ICMBio (2011a).

Há ainda o PAN Pequenos Cetáceos, que tem como objetivos reduzir o impacto antrópico e ampliar o conhecimento sobre pequenos cetáceos no Brasil. O PAN é composto por sete metas e 107 ações, cuja previsão de implementação está estabelecida em um prazo de cinco anos, com validade até agosto de 2015, e com supervisão e monitoria anual do processo de implementação (ICMBio, 2013). As espécies presentes neste Plano de Ação são: *Inia geoffrensis*, *Orcinus orca*, *Sotalia fluviatilis*, *Sotalia guianensis*, *Stenella longirostris*, *Stena bredanensis* e *Tursiops truncatus*. Destas, somente *I. geoffrensis* (boto-da-amazônia) e *S. fluviatilis* (tucuxi) não ocorrem na Área de Estudo (inserir referência).

Outro PAN para proteção dos cetáceos é o Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pequeno Cetáceo Toninha, *Pontoporia blainvillei*, decorrente do esforço do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Portaria Conjunta ICMBio/MMA nº 316/2009) no intuito de garantir o futuro dessa espécie e assegurar a manutenção dos processos ecológicos que dela dependem.

Considerando a importância dessa espécie, o O PAN Toninha foi aprovado pela Portaria ICMBio nº 91, de 27 de agosto de 2010, com o objetivo evitar o declínio populacional dessa espécie em sua área de ocorrência no Brasil. Tal documento é composto por sete metas, com as suas respectivas ações, cuja previsão de implementação está prevista em um prazo de cinco anos, validade até setembro de 2015, e supervisão e monitoria anual do processo de implementação.

II.5.2.6.4 - Espécies de Interesse Econômico e/ou Científico

Em relação às espécies de interesse econômico descritas no presente Diagnóstico Ambiental, o **Quadro II.5.2.3.1-3** apresenta os principais recursos pesqueiros que podem ser encontrados na área de estudo.

Espécies Chave

No que diz respeito às espécies-chave, essas podem ser consideradas primordiais para a manutenção do equilíbrio de comunidades dependentes. Assim, a sua retirada do ecossistema afeta todas as demais espécies que ali

coexistem. Como exemplos de espécies-chave podem ser mencionadas aquelas que originam os sistemas coralíneos de profundidade. Nesses ambientes, estima-se que o número de espécies que habitam diretamente ou que dependem indiretamente (dos sistemas coralíneos?) ultrapassam os milhares (BETT & ROBERTS, 2000 *apud* KITAHARA *et al.*, 2009).

A ocorrência das espécies *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Dendrophyllia alternata*, *Enallopsammia rostrata*, além de outra espécie sem ocorrência registrada neste estudo para a área de interesse (*Pourtalosmilia conferta*) é primordial para a formação de habitat, proporcionando o fenômeno de diversificação do tipo de substrato local, também conhecido como biocenose coralígena. Este fenômeno permite o desenvolvimento de um substrato duro a partir de um inicialmente mole criando, assim, novas condições, não somente para a fauna séssil, mas também para as espécies animais sedentárias, pouco vágeis e também as de passagem (TOMMASI, 1970 *apud* KITAHARA *et al*., 2008).

Nesse contexto, para a área de estudo da atividade destaca-se a associação das espécies de *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis* e *Madrepora oculata*, que pode ser considerada, dentre outras associações, a de maior importância ecológica para o ambiente de águas profundas, uma vez que estas colônias são conhecidas como importantes reservatórios e bioatratores naturais da biota marinha profunda, apresentando grande valor como habitat, área de alimentação, procriação e refúgio para inúmeras espécies, incluindo peixes, crustáceos, moluscos e outros.

Enfatiza-se, entretanto, que apesar das espécies *L. pertusa*, *S. variabilis* e *M. oculata*, apresentarem distribuição latitudinal correspondente ao empreendimento, as mesmas não foram observadas, através dos estudos específicos, nos locais de instalação das estruturas submarinas do Projeto Etapa 2 (ver **subitem II.5.2.7 - Caracterização dos Locais de Instalação das Estruturas Submarinas**). Dentre as espécies de corais de águas profundas citadas na literatura para a região da Bacia de Santos, os corais solitários *Deltocyathus italicus* e *Stephanocyathus diadema* possuem registro de ocorrência em latitude e também batimetria correspondentes à área do empreendimento. O estudo de Kitahara *et al*. (2008) apresentado no presente diagnóstico corrobora esta informação, tendo registrado

S. diadema em 2.040 m e *D. italicus* entre 510 a 2.040 m. Contudo, essas espécies ocorrem em substratos inconsolidados e não são formadoras de recifes e não são consideradas espécies chave. Ademais, estas espécies também não foram observadas nos estudos realizados nos locais de instalação das estruturas submarinas do Projeto Etapa 2.

Espécies Exóticas

O Ministério do Meio Ambiente, por meio do seu Departamento de Conservação da Biodiversidade – DCBio, da Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF conduziu um levantamento sobre as espécies exóticas marinhas registradas na zona costeira brasileira (MMA/SBF, 2009).

Considerando as três categorias de situação populacional relacionadas à presença de organismos nos ambientes naturais (espécies detectadas, estabelecidas e invasoras), 58 espécies exóticas foram registradas nos levantamentos executados, divididas nos subgrupos fitoplâncton (3 espécies), zooplâncton (6 espécies), fitobentos (5 espécies), zoobentos (40 espécies) e peixes (4 espécies) (**Quadro II.5.2.6.4-1**). Destas, 9 espécies foram consideradas invasoras (**Quadro II.5.2.6.4-2**), 21 estabelecidas (**Quadro II.5.2.6.4-3**) e 28 detectadas em ambiente natural (**Quadro II.5.2.6.4-4**).

Quadro II.5.2.6.4-1 – *Situação populacional das espécies exóticas marinhas no Brasil, conforme o grupo biológico.*

	Invasoras	Estabelecidas	Detectadas	Total de Espécies	Contribuição relativa das comunidades biológicas (%)
FITOPLÂNCTON	2	1	-	**3**	**5**
ZOOPLÂNCTON	-	3	3	**6**	**10**
FITOBENTOS	1	3	1	**5**	**9**
ZOOBENTOS	6	13	21	**40**	**69**
PEIXES	-	1	3	**4**	**7**
Total	**9**	**21**	**28**	**58**	**100**

Fonte: MMA/SBF (2009).

Quadro II.5.2.6.4-2 *– Listagem das espécies exóticas invasoras atuais na zona costeira brasileira e costeira da área de estudo.*

	Invasoras			Ocorrência na Área de Estudo?	Distribuição
FITOPLÂNCTON	Bacillariophyta	Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus wailesii*	Sim	Atlântico Sul (ocidental), incluindo o litoral brasileiro entre os Estados da Bahia e do Rio Grande do Sul.
	Dinoflagellata	Goniodomaceae	*Alexandrium tamarense*	Não	Atlântico Sul Ocidental (Argentina, Uruguai e Sul do Brasil: Paraná e Rio Grande do Sul).
FITOBENTOS	Chlorophyta	Caulerpaceae	*Caulerpa scalpelliformis var. denticulata*	Sim	Do Estado do Piauí até a Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Baía de Ilha Grande).
ZOOBENTOS	Cnidaria	Anthozoa	*Tubastraea coccinea*	Sim	O gênero *Tubastraea* foi reportado para os estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (em plataformas).
			Tubastraea tagusensis	Sim	Recentemente, esta espécie foi encontrada em Ilha Bela, litoral Norte de São Paulo.
	Mollusca	Bivalvia	*Isognomon bicolor*	Sim	Do Rio Grande do Norte a Santa Catarina.
			Myoforceps aristatus	Sim	Do Rio de Janeiro a Santa Catarina.
	Arthropoda	Decapoda	*Charybdis hellerii*	Sim	Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.
	Chordata	Ascidiacea	*Styela plicata*	Sim	Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina

Fonte: MMA/SBF (2009).

Quadro II.5.2.6.4-3 *– Listagem das espécies exóticas estabelecidas na zona costeira brasileira e costeira da Área de Estudo.*

	Estabelecidas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
FITOPLÂNCTON	Dinoflagellata	Gymnodiniaceae	*Gymnodinium catenatum*	Sim	Do Litoral de São Paulo ao Rio Grande do Sul.
ZOOPLÂNCTON	Branchiopoda	Onychopoda	*Pleopis schmackeri*	Sim	Não está devidamente estudada. Existem registros de ocorrência da espécie no litoral do Estado de São Paulo na Estação Ecológica Juréia-Itatins, em Cananéia e na plataforma continental adjacente à Baixada Santista; litoral do Estado do Rio de Janeiro, na baía de Guanabara e águas adjacentes.
	Copepoda	Calanoida	*Pseudodiaptomus trihamatus*	Não	O limite Norte da distribuição está atualmente situado em Barroquinha, Ceará e o limite Sul, na baía de Camamu, Bahia. A espécie registrada no estuário do Rio Potengí (Natal, Rio Grande do Norte), complexo lagunar de Guaraíra, (Georgino Avelino, Natal), estuário do rio Curimataú (praia do Tibau, limite com o estado do Ceará) e no estuário de Galinhos (Norte do Potengí, Rio Grande do Norte), nos estados de PE e PB.
			Temora turbinata	Não	Lagoa dos Patos e Praia do Cassino (Molhes da Barra – desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos, Querência e Navio Encalhado) – Rio Grande.
FITOBENTOS	Rhodophyta	Ceramiaceae	*Anotrichium yagii*	Sim	Até julho de 1998 sua distribuição no país abrangia os estados do Rio de Janeiro (Angra dos Reis, incluindo a Ilha Grande), São Paulo (Ilha do Mar Virado, Ubatuba; Ilha de Queimada Grande, Itanhaém; Laje de Santos) e Santa Catarina (Ilha de Arvoredo; Florianópolis).
		Dasyaceae	*Dasya brasiliensis*	Sim	No país, desde a época de sua primeira ocorrência, a alga já foi encontrada em diversos pontos entre Cabo Frio e São Sebastião, (entre 23 e 24ºS).

	Estabelecidas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
FITOBENTOS	Rhodophyta	Bangiaceae	*Porphyra suborbiculata*	Sim	São Sebastião (SP) e Arraial do Cabo (RJ). Tendo em vista a dificuldade de identificação de espécies deste gênero é possível que estudos futuros venham mostrar que a distribuição da espécie no país é muito mais ampla do que indicam os dados atuais.
ZOOBENTOS	Porifera	Calcarea	*Paraleucilla magna*	Sim	São Paulo (São Sebastião e Ilha de Alcatrazes), Rio de Janeiro (Angra dos Reis, Arraial do Cabo, Itacuruçá, Rio de Janeiro) e Santa Catarina (Florianópolis).
	Cnidaria	Anthozoa	*Chromonephthea braziliensis*	-	Sem informação
	Mollusca	Bivalvia	*Mytliopsis leucophaeta*	-	Sem informação
			Perna perna	Sim	Espécie detectada no Rio Grande do Norte e considerada estabelecida do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul.
	Annelida	Polychaeta	*Branchiomma luctuosum*	Sim	São Paulo e Rio de Janeiro.
	Arthropoda	Cirripedia	*Amphibalanus reticulatus*	Sim	Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro e Paraná.
			Chirona (Striatobalanus) amaryllis	Não	Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia e recentemente no Paraná.
			Megabalanus coccopoma	Sim	Espécie detectada no Rio Grande do Norte e considerada estabelecida do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul.
		Decapoda	*Pyromaia tuberculata*	Sim	Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.
			Rhithropanopeus harrisii	Não	Lagoa dos Patos (RS).
	Arthropoda	Isopoda	*Sphaeroma serratum*	Sim	Baia de Guanabara (RJ).
	Ectoprocta	Gymnolaemata	*Schizoporella errata*	Sim	São Paulo; Baía de Sepetiba, Arraial do Cabo e Macaé (RJ).

	Estabelecidas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
PEIXES	Chordata	Ascidiacea	*Ascidia sydneiensis*	Sim	Rio de Janeiro à Santa Catarina.
	Perciformes	Blenniidae	*Omobranchus punctatus*	Não	Enseada do Caboto, Baía de Todos os Santos, Salvador (BA); Baía da Babitonga, São Francisco do Sul (SC).

Fonte: MMA/SBF (2009).

Quadro II.5.2.6.4-4 – *Listagem das espécies exóticas detectadas em ambiente natural na zona costeira brasileira e costeira da área de estudo.*

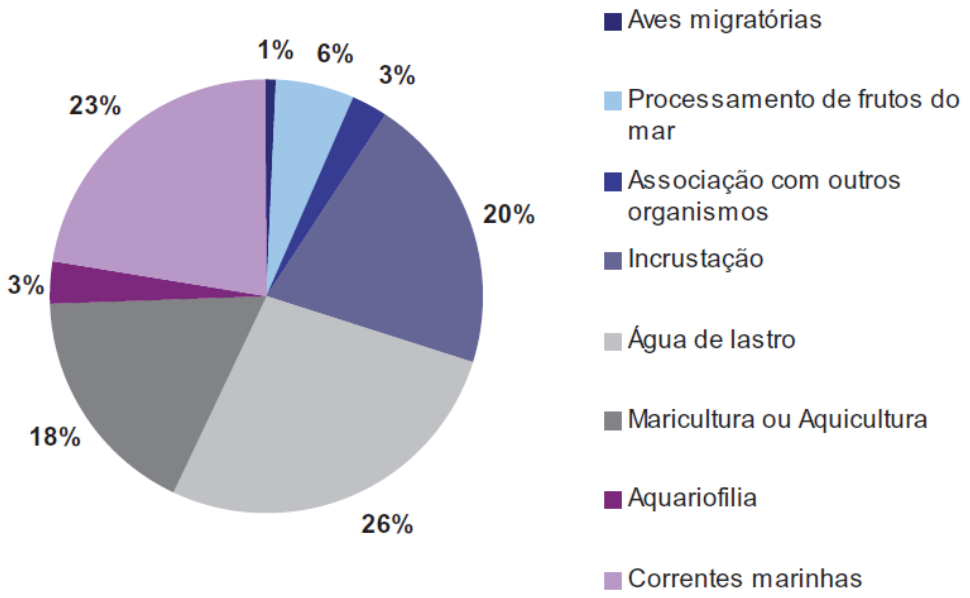
	Detectadas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
ZOOPLÂNCTON	Copepoda	Cyclopoida	*Apocyclops borneoensis*	Sim	Rio uma do Prelado, Juréia, São Paulo. Possivelmente com ampla distribuição na região de Cananéia-Iguape.
			Paracyclopina longifurca	Não	Registrada no complexo estuarino de Paranaguá
		Harpacticoida	*Phyllopodopsyllus setoucheiensis*	-	Sem informação
FITOBENTOS	Rhodophyta	Areschougiaceae	*Kappaphycus alvarezii*	-	Sem informação
ZOOBENTOS	Annelida	Polychaeta	*Boccardiella bihamata*	Não	Florianópolis (SC) e Paranaguá (PR)
			Polydora cornuta	Sim	Baía de Paranaguá (PR), Rio de Janeiro (RJ), Caraguatatuba (SP) e Vitória (ES).
			Polydora nuchalis	Sim	Salvador (BA), Rio de Janeiro (RJ), Baía de Paranaguá (PR), Recife (PE) e São Sebastião (SP).

	Detectadas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
ZOOBENTOS	Annelida	Polychaeta	*Pseudopolydora achaeta*	Sim	São Sebastião (SP).
			Pseudopolydora antennata	Sim	Salvador (BA), Rio de Janeiro (RJ) e São Sebastião (SP).
			Pseudopolydora diopatra	Não	Guaratuba (PR).
			Pseudopolydora paucibranchiata	Sim	Rio de Janeiro (RJ).
	Arthropoda	Decapoda	*Bellia picta*	Não	Rio Grande do Sul (RS)
			Cancer pagurus	Sim	Santos (SP).
			Litopenaeus vannamei	Sim	Capturadas no ambiente natural (águas costeiras e marinhas) dos estados do Pará à Santa Catarina.
			Metapenaeus monocerus	-	-
			Penaeus monodon	Não	O limite Norte da distribuição está atualmente situado em Barroquinha, Ceará e o limite Sul, na baía de Camamu, Bahia. A espécie registrada no estuário do Rio Potengí (Natal, Rio Grande do Norte), complexo lagunar de Guaraíra, (Georgino Avelino, Natal), estuário do rio Curimataú (praia do Tibau, limite com o estado do Ceará) e no estuário de Galinhos (Norte do Potengí, Rio Grande do Norte), nos estados de PE e PB.
			Pilumnoides perlatus	Sim	Ubatuba (SP).
			Polybius navigator	Sim	Rio de Janeiro (RJ).

	Detectadas			Ocorrência na área de estudo?	Distribuição
ZOOBENTOS	Arthropoda	Decapoda	*Scylla serrata*	Sim	Peruíbe (SP).
			Taliepus dentatus	Sim	Rio de Janeiro (RJ).
	Ectoprocta	Gymnolaemata	*Scrupocellaria diadema*	Sim	Arraial do Cabo, Atafona, Macaé, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande (RJ).
			Bugula dentata	Sim	Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Arraial do Cabo (RJ).
			Hippopodina viriosa	Sim	Arraial do Cabo (RJ)
	Chordata	Ascidiacea	*Bostricobranchus digonas*	Não	Paraná.
			Ciona intestinalis	Sim	Rio de Janeiro ao Paraná.
PEIXES	Perciformes	Acanthuridae	*Acanthurus monroviae*	Sim	Laje de Santos (SP) e Cabo Frio (RJ).
		Chaetodontidae	*Heniochus acuminatus*	Sim	Búzios (RJ).
		Eleotridae	*Butis koilomatodon*	Não	Estuário do rio Curuçá/Curuçá (PA).

Quanto aos vetores de dispersão das espécies invasoras, 26% das introduções têm como um dos vetores prováveis a água de lastro. As correntes marinhas são um meio natural de transporte, desde o ponto de origem, até outros locais da zona costeira do país. Existem evidências de que este vetor tenha contribuído com 23% das introduções secundárias.

Dado o grande número de espécies do zoobentos, 20% das espécies exóticas introduzidas têm a incrustação como vetor de dispersão. Outros vetores importantes são, em ordem decrescente: maricultura ou aquicultura (18%), processamento de frutos do mar (6%), associação com outros organismos e aquariofilia (3% cada) e aves migratórias (1%) (**Figura II.5.2.6.4-1**).



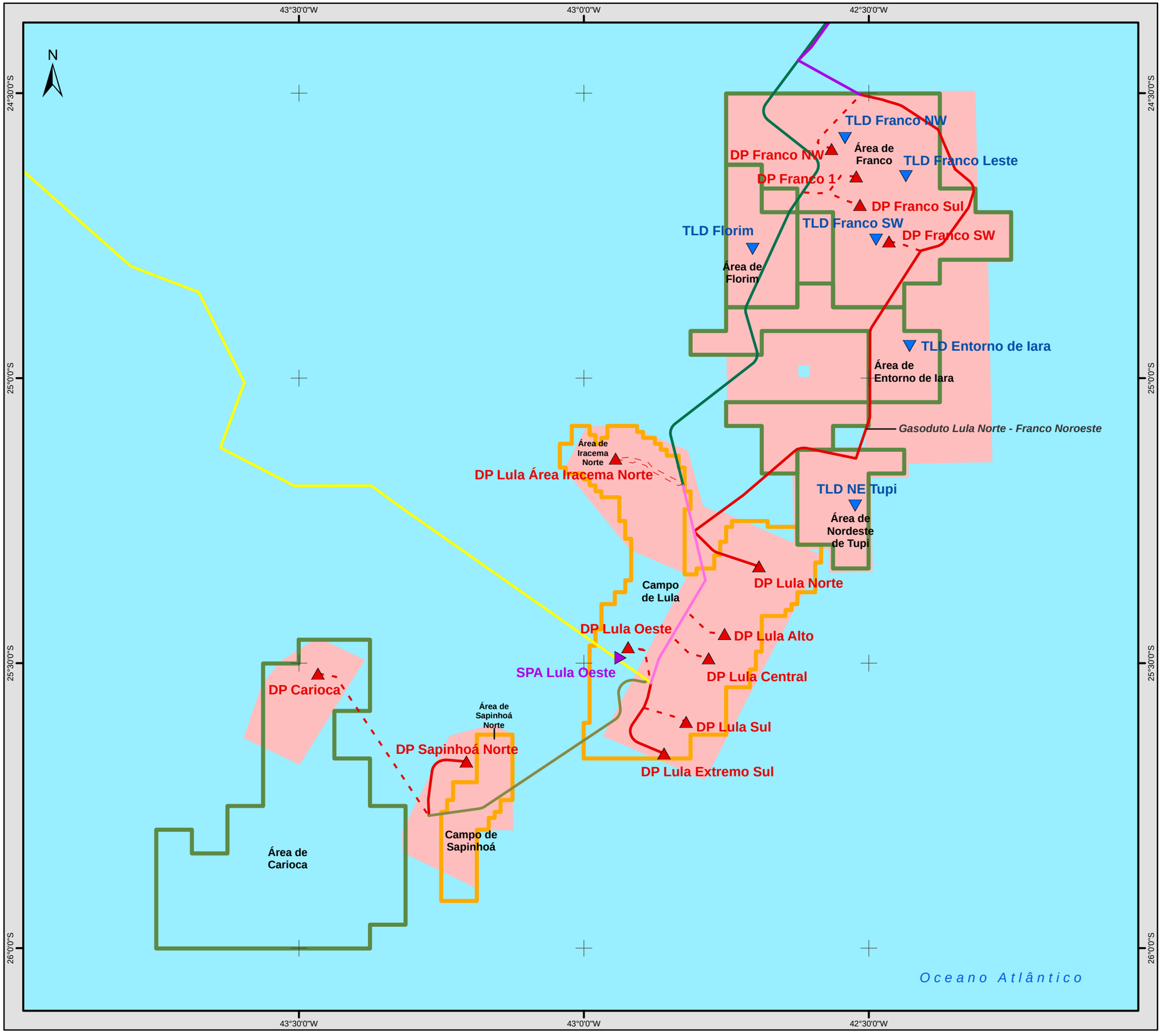
Fonte: MMA/SBF (2009).

Figura II.5.2.6.4-1 – *Percentual de ocorrência dos vetores de transporte das espécies exóticas marinhas reportadas para o Brasil.*

Muito provavelmente, as nove espécies listadas como invasoras foram introduzidas por meio da bioincrustação e da água de lastro. Entretanto, não há dados suficientes para a determinação dos vetores de transporte da maioria destas espécies (MMA/SBF, 2009).

II.5.2.7 - Caracterização dos Locais de Instalação das Estruturas Submarinas

O licenciamento das atividades do Projeto Etapa 2 da Bacia de Santos corresponde aos seguintes empreendimentos: 13 desenvolvimentos da produção (FPSO dedicados), 6 testes de longa duração e 1 sistema de produção antecipada (que intercalam 2 FPSO), além de 15 trechos de gasodutos, conforme informado pela UO-BS. Para a caracterização e mapeamento de obstáculos antrópicos, feições geológicas e comunidades bentônicas (ex. bancos de invertebrados marinhos e/ou algas) existentes nos locais onde serão instaladas estruturas submarinas, foram realizados levantamentos geofísicos por meio de ferramentas acústicas de alta resolução (ecobatímetro multifeixes, sonar de varredura lateral e perfilador de subfundo- SBP), todas acopladas a veículo submarino autônomo (plataforma AUV). De forma complementar, foram realizadas coletas de amostras geotécnicas e imageamento do fundo marinho obtidas por Veículos de Operação Remota (ROV). As ferramentas aqui utilizadas são as mais adequadas para a identificação de feições submarinas tais como bancos ou recifes de corais de águas profundas (FOSSA *et al*., 2005; GRASMUEK *et al*., 2006). A **Figura II.5.2.7-1** apresenta a localização dos levantamentos geofísicos realizados para verificar a existência ou não de fundos refletivos e consequentemente corais de profundidade.



Legenda Temática

Multifeixe/SBP/sonar (AUV)

Unidades de Produção (FPSOs)

- Desenvolvimento de Produção (DP)
- Sistema de Produção Antecipado (SPA)
- Teste de Longa Duração (TLD)

Gasodutos - Etapa 2

- Flexível
- Rígido

Gasodutos Licenciados/Em Licenciamento

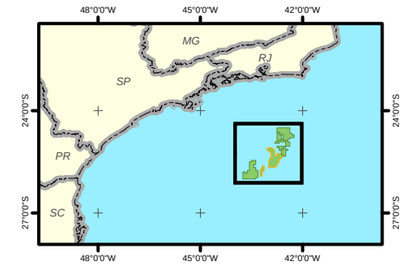
- Rota 1
- Rota 2
- Rota 3
- Sapinhoá - Lula
- Lula NE - Lula

Convenções do Mapa

- Blocos de Exploração - Etapa 2
- Campos de Produção - Etapa 2

Convenções Cartográficas

Localização Geral



Referências utilizadas:
- *Dados Multifeixe fornecidas pela Petrobras;*
- *Localização dos gasodutos e FPSOs cedidas pela Petrobras;*
- *Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012).*

0 20 40 km

Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

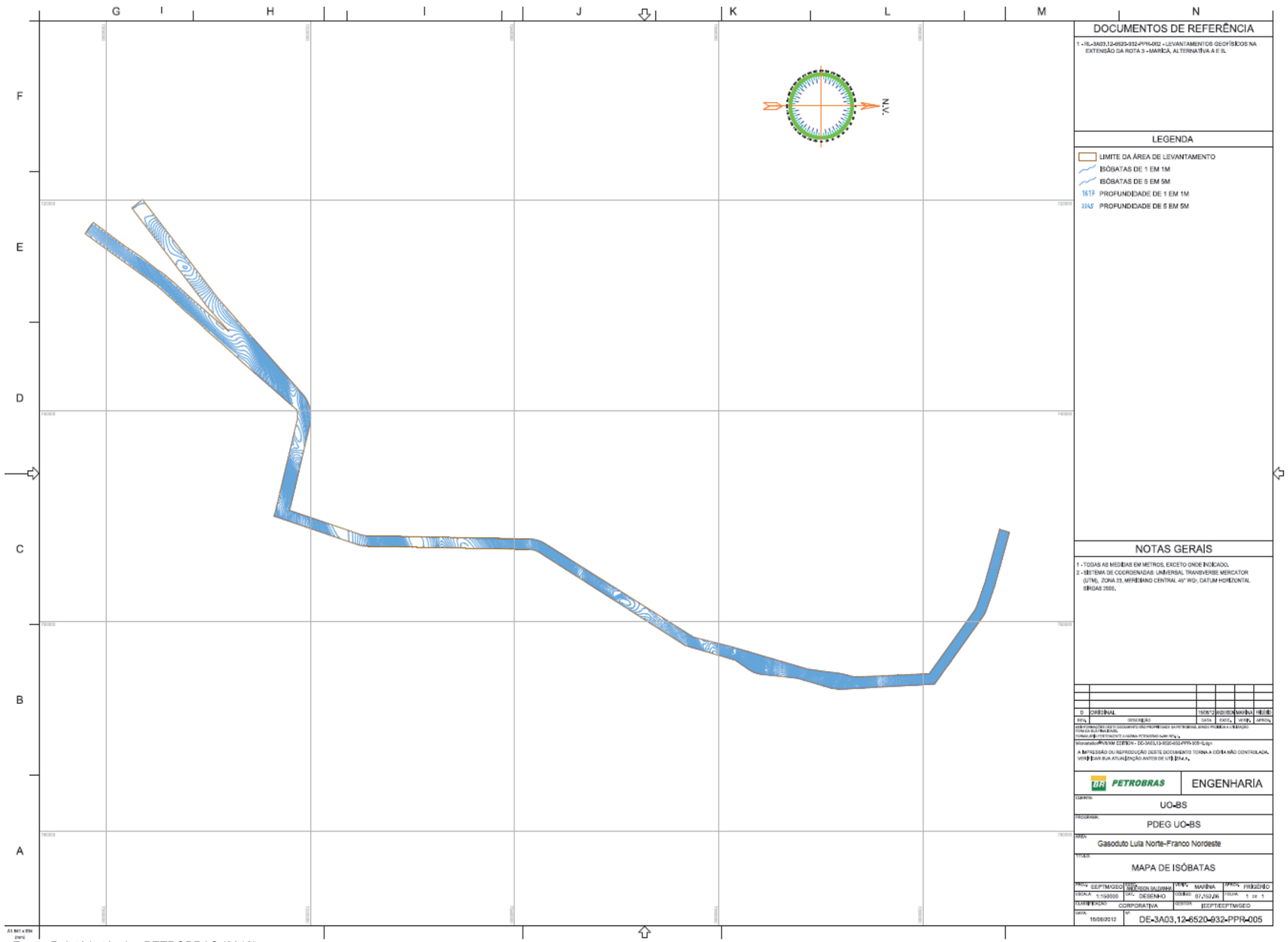
LOCALIZAÇÃO DOS LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS NOS BLOCOS E CAMPOS DO PROJETO ETAPA 2

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.5.2.7-1	1:750.000	0

Na diretriz do gasoduto Lula Norte - Franco Noroeste, a interpretação dos dados geofísicos associada à descrição táctil-visual das amostras geotécnicas possibilitaram identificar que os sedimentos marinhos superficiais ao longo do corredor da rota são constituídos basicamente por lama arenosa. Não foram observados alvos refletivos que pudessem indicar a presença de bancos de invertebrados marinhos. Próximo à extremidade Sul da rota, nas alternativas A e B, observam-se lentes com padrão textural diferente, associadas com areia lamosa. Não foram observadas diferenças significativas nas feições identificadas na alternativa A em relação à alternativa B, conforme pode ser verificado nos seguintes mapas: Isóbatas (**Figura II.5.2.7-2**), Distribuição de Sedimentos (**Figura II.5.2.7-3**) e Interpretação Sísmica (**Figura II.5.2.7-4**).

Outros dados disponíveis para a área do Projeto Etapa 2 incluem informações de *multibeam* e SSS também em plataforma AUV nas Rotas 2 e 3. Na **Figura II.5.2.7-5**, **Figura II.5.2.7-6** e **Figura II.5.2.7-7,** são apresentadas os levantamento disponíveis nas áreas dos empreendimentos do Projeto Etapa 2, com detalhe em amarelo das investigações com veículos de operação remota (ROV) em locais de perfuração para confirmação da ausência de bancos de corais de profundidade.

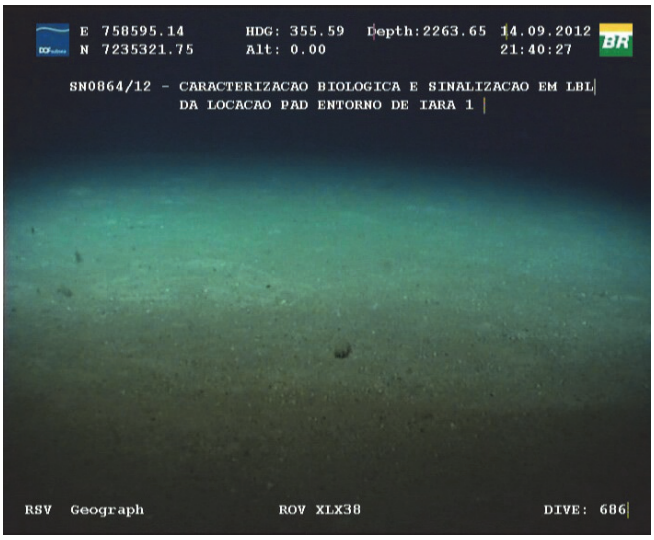
Os levantamentos geofísicos de alta resolução (AUV – sonar de varredura lateral e multibeam) realizados na diretriz do gasoduto de Sapinhoá estão apresentados na **Figura II.5.2.7-8** até a **Figura II.5.2.7-10**.



Fonte: Relatório técnico PETROBRAS (2012).

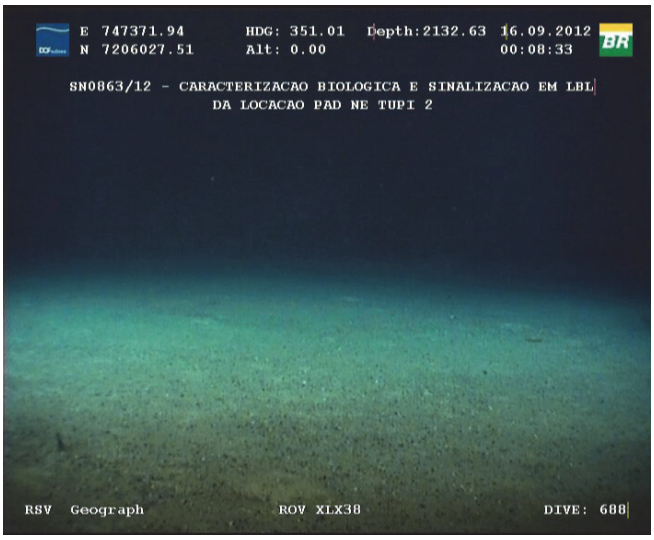
Figura II.5.2.7-2 *– Mapa de Isóbatas. Levantamentos Geofísicos no gasoduto Lula Norte-Franco Noroeste, Alternativas A e B.*

Da **Figura II.5.2.7-11** até a **Figura II.5.2.7-15** são apresentados exemplos de imageamento de ROV nas áreas do entorno de Iara e Nordeste de Tupi, os quais foram realizados com a finalidade de avaliar as características biológicas do fundo marinho na área de estudo e verificar a presença ou ausência de organismos bentônicos nas locações a serem perfuradas.



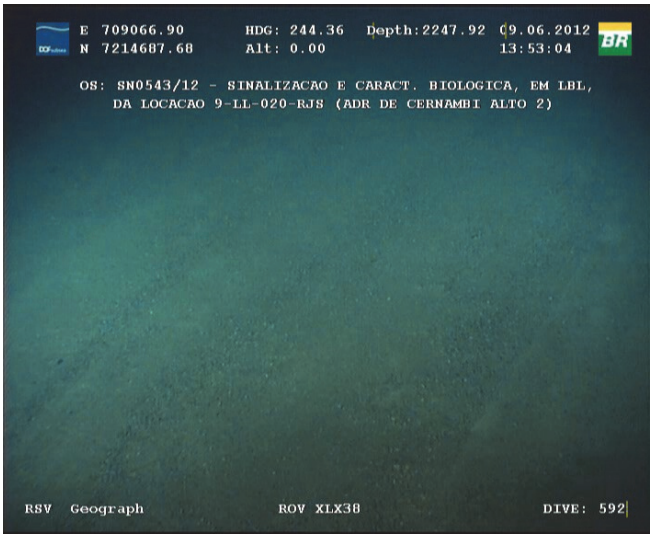
Fonte: PETROBRAS

Figura II.5.2.7-11 *– Imagem de ROV do Entorno de Iara 1.*



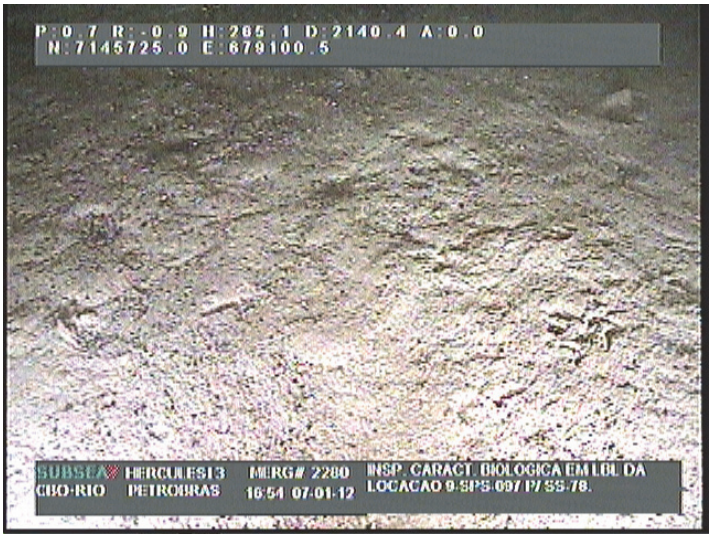
Fonte: PETROBRAS

Figura II.5.2.7-12 *– Imagem de ROV da Área de Nordeste de Tupi.*



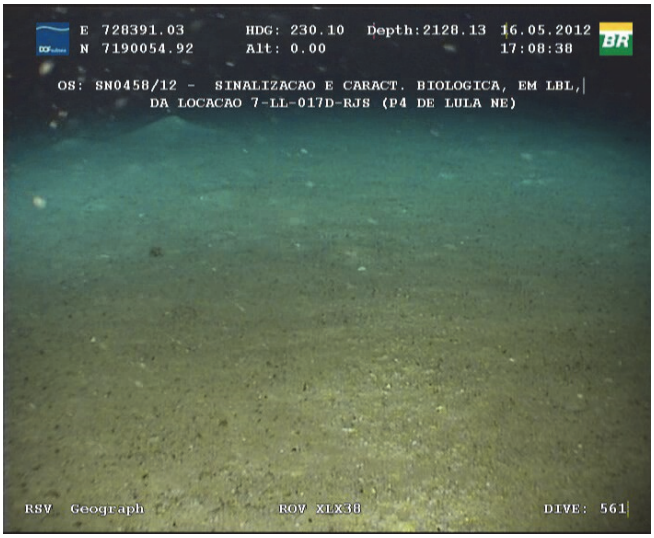
Fonte: PETROBRAS

Figura II.5.2.7-13 – *Imagem de ROV da Área de Iracema (antigo Cernambi).*



Fonte: PETROBRAS

Figura II.5.2.7-14 *– Imagem de ROV do Bloco BMS-9.*



Fonte: PETROBRAS

Figura II.5.2.7-15 – *Imagem de ROV do Campo de Lula.*

A avaliação das imagens com veículos de operação remota (ROV) confirmou a ausência de bancos de invertebrados marinhos nestas locações, verificada a partir dos levantamentos realizados por sonar de varredura lateral (SSS) e *multibeam*.

Conforme diagnosticado no **subitem II.5.2.4**, nos empreendimentos do Projeto Etapa 2, a lâmina d'água supera os 1.900 m, ultrapassando a profundidade ideal de ocorrência de bancos ou recifes de corais de águas profundas (ROBERTS *et al*., 2009).

Esta distribuição batimétrica também é muito superior à observada para os bancos de algas calcáreas, de modo que essas não ocorrem na área do bloco. Na plataforma continental brasileira, os registros de bancos de rodolitos concentram-se entre as cidades de Maceió e Fortaleza, no Espírito e nas proximidades de Cabo Frio. Estes são considerados, atualmente, como os maiores bancos de rodolito do mundo (GHERARDI, 2004).

Com relação a bancos de moluscos, esta faixa batimétrica também não é favorável. Na Bacia de Santos, o bivalvo *Euvola ziczac*, que nos anos 70 concentrava-se num grande banco localizado entre o sul de São Paulo e o norte de Santa Catarina (entre 30 e 50 metros), teve sua biomassa reduzida biomassa foi reduzida em 98% (PEZZUTO & BORZONE, 2004).

II.5.2.8 - Principais Ecossistemas Costeiros

Neste item é apresentada uma descrição sumária dos principais ecossistemas costeiros da área de estudo. Foi priorizada a descrição de ecossistemas como costões rochosos, estuários, manguezais e praias arenosas. Nesta descrição serão enfocadas informações acerca da sensibilidade e susceptibilidade destes ecossistemas, para subsidiar a avaliação dos potenciais impactos da atividade.

A Zona Costeira brasileira desempenha uma importante função de ligação e de trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos devido a sua elevada concentração de nutrientes e outros fatores ambientais, tais como: gradientes térmicos e salinidade variável, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e alimentação dos indivíduos jovens da maioria das espécies que habitam os oceanos (PRATES & LIMA, 2007).

A fauna e a flora da Zona Costeira compõem um sistema biológico complexo e sensível, que abriga extraordinária inter-relação de processos e pressões, exercendo um papel fundamental na maior parte dos mecanismos reguladores costeiros. Os ecossistemas que compõem esse sistema são responsáveis por ampla gama de “funções ecológicas”, tais como a prevenção de inundações, a intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de habitats e recursos para uma variedade de espécies explotadas, direta ou indiretamente (MMA, 2002 *apud* PRATES & LIMA, 2007).

A diversidade biológica não se encontra igualmente distribuída ao longo dos diversos ecossistemas alí presentes. Praias arenosas constituem, por exemplo, sistemas de baixa diversidade, abrigando organismos especializados, em função da ausência de substratos disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos; restingas e costões rochosos encontram-se em posição intermediária, em relação à biodiversidade, enquanto as lagoas costeiras e os estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e região de criadouro para numerosas espécies (MMA, 2002). Já os manguezais apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes. E, finalmente, os recifes de corais que

agregam uma variedade de espécies animais próxima àquela observada nas florestas tropicais úmidas, constituindo um dos ambientes mais diversos do planeta (WILSON, 1992; REAKA-KUDLA, 1997 *apud* PRATES & LIMA, 2007).

As principais informações constantes dessa descrição foram obtidas a partir do documento "*Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil*" (MMA, 2010). Para fins de organização, as informações foram agrupadas por tipo de ecossistema, considerando a classificação utilizada em MMA (2002, 2007 e 2010), a saber:

A1) Banhados e Áreas Alagadas
A2) Costões Rochosos
A3) Dunas
A4) Estuários
A5) Lagunas
A6) Manguezais
A7) Marismas
A8) Praias
A9) Restingas

- **A1) Banhados e Áreas Alagadas**

Esse ecossistema costeiro abrange áreas conhecidas também como brejos ou pântanos, lagoas de água doce ou de água salobra ou salgada, com ou sem influência marinha direta, além de várzeas, savanas, florestas e campos periodicamente inundados (MMA, 2002). A área de abrangência desse ecossistema em território nacional é de aproximadamente 4.849.671 ha, distribuídos em 13 dos estados costeiros (MMA, 2010).

Na área de estudo, os banhados e áreas alagadas ocorrem apenas no Rio de Janeiro e em Santa Catarina. No Rio de Janeiro são 4.985 ha, sem qualquer proteção em Unidades de Conservação - UCs. Já em Santa Catarina, 38,2% dos 5.965 ha do ecossistema estão dentro de UCs (MMA, 2010). A **Figura II.5.2.8-1** ilustra o banhado em Santa Catarina.

O **Quadro II.5.2.8-1** lista a presença do ecossistema banhados e áreas alagadas na área de estudo.

Quadro II.5.2.8-1 - *Ecossistema de banhados e áreas alagadas (em hectares) presentes na Área de Estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Banhados e áreas alagadas /Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	5.965	-	-	4.975
Em UC proteção integral	257	-	-	-
Em UC uso sustentável	-	-	-	-
Apenas em APA	2.021	-	-	-
Total dentro de UCs	2.278	-	-	-
% protegido na UF	38,2%	-	-	-

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

Fonte: http://www.espacoturismo.com/nacionais/sul/lagoinha-do-leste

Figura II.5.2.8-1 - *Banhado na Área de Estudo - Praia da Lagoinha do Leste (Florianópolis/SC).*

- **A2) Costões Rochosos**

Nome dado ao ambiente costeiro formado por rochas situadas na transição entre os meios terrestre e marinho. É considerado muito mais uma extensão do ambiente marinho que terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam estão relacionados ao oceano. No Brasil, parte dos costões é formada por rochas de origem vulcânica e parte deriva de extensões de serras rochosas, próximas ao litoral, que atingem o fundo do mar, constituindo, assim, ambientes extremamente heterogêneos (MMA, 2010).

Pode ser formado por paredões verticais bastante uniformes, que se estendem muitos metros acima e abaixo da superfície da água, como a Ilha de Trindade, ou por matacões de rocha fragmentada de pequena inclinação, como ocorre na costa de Ubatuba/SP. No Brasil, seu limite de ocorrência ao Sul se dá em Torres/RS e, ao Norte, na Baía de São Marcos/MA, sendo que a maior concentração deste ambiente está na Região Sudeste (MMA, 2010).

Na área de estudo, destaca-se o estado de São Paulo, que acolhe a segunda maior área brasileira deste ecossistema, sendo que aproximadamente 90% de sua superfície estão em UCs de proteção integral. No Rio de Janeiro, 15.894 dos 20.424 ha protegidos (77,8%) estão também em UCs de proteção integral. O estado de Santa Catarina possui a maior parte de suas respectivas áreas em APAs. Já o Paraná tem 40 dos 68 ha de costões rochosos do estado protegidos em unidade de proteção integral (**Quadro II.5.2.8-2**).

Quadro II.5.2.8-2 - *Ecossistema costão rochoso (em hectares) presentes na Área de Estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Costões Rochosos/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	261	279	37.967	24.708
Em UC proteção integral	40	40	29.876	15.894
Em UC uso sustentável	-	-	112	40
Apenas em APA	65	28	3.002	4.490
Total dentro de UCs	104	68	32.990	20.424
% protegido na UF	39,8%	24,4%	86,9%	82,7%

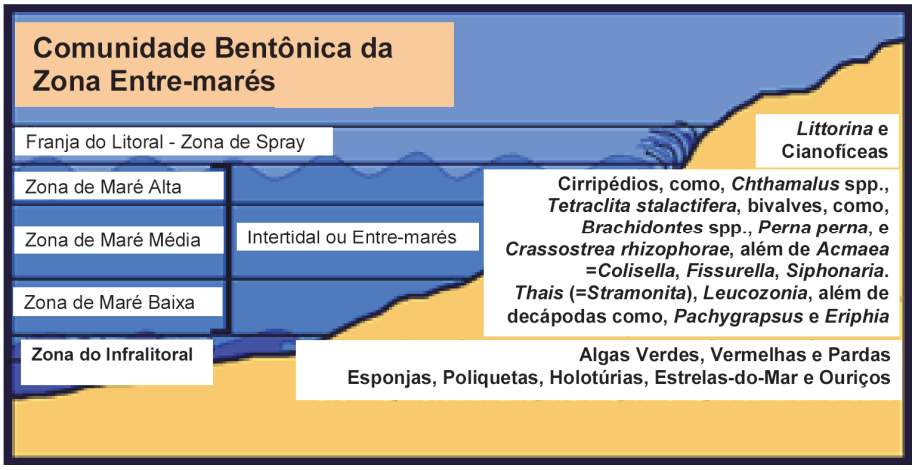
Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

Os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies vinculadas por fortes interações biológicas, como consequência da limitação de substrato ao longo de gradiente existente entre os habitats terrestre e marinho (COUTINHO, 1995).

Dentre os habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes ecossistemas, por abrigarem numerosas espécies de reconhecida importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, algas e peixes. Estes ecossistemas geralmente recebem grandes quantidades de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres, podendo por

isso, em alguns casos, apresentar elevada biomassa e produção primária de microfitobentos e de macroalgas (COUTINHO, 2002).

A zonação em costões rochosos (**Figura II.5.2.8-2**) se dá através de gradiente bem definido e nitidamente percebido desde o limite superior do supralitoral até o limite inferior do infralitoral. O termo supralitoral ou franja supralitoral caracteriza o limite superior de ocorrência dos organismos marinhos; a região entre-marés é chamada de eulitoral, médio litoral ou mesolitoral; e a região da maré baixa até 37 m de profundidade de sublitoral, infralitoral ou circalitoral. Esses limites são coincidentes com os níveis de maré e com a distribuição de organismos indicadores (COUTINHO, 2002).



Fonte: http://www.mesa.edu.au/friends/seashores/zonation.html, modificado.

Figura II.5.2.8-2 *- Faixas de zonação em costões rochosos.*

Além das variações de maré, outros fatores abióticos como temperatura e exposição aérea, determinam os limites superiores de ocorrência de espécies em faixas mais altas do costão. Já os fatores bióticos, como a predação, a herbivoria e a competição, determinam a estrutura da comunidade no limite inferior do costão. Portanto, estes fatores estruturam a comunidade presente nestes ecossistemas e as espécies que ocorrem em cada faixa (COUTINHO, 2002).

Na costa brasileira, segundo a descrição de Coutinho (2002), apresentada a seguir, a região acima do supralitoral dos costões rochosos é caracterizada, de maneira geral, por coloração escura devido à presença de líquens, normalmente de espécies de *Verrucaria* ou de cianofíceas dos gêneros *Calothrix*, *Entophysalis*, *Hyella*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Schizothrix* e *Scytonema*, entre outras.

A zona do supralitoral caracteriza-se pela presença algas cianofíceas endolíticas, isto é, que vivem dentro da rocha, e casmoendolíticas, que vivem em reentrância de rochas, incluindo espécies como *Gloeocapsa crepidinum, Entophysalis granulosa, Pleurocapsa entophysalioides* e *Hyella caespitosa*.

Na zona do supralitoral é comum, também, a presença de outros tipos de algas, normalmente anuais, tais como as rodofíceas *Bangia* e *Porphyra*, a feofícea *Hincksia* e a clorofícea *Enteromorpha*. Em locais protegidos da luz, mas com alta umidade (como, por exemplo, fendas e cavernas) também se pode observar a presença de espécies da rodofícea *Audouinella* (= *Rhodochorton*).

As espécies de gastrópodes do gênero *Nodilittorina* são provavelmente as mais características e abundantes na parte inferior do supralitoral. Estas espécies podem ter um importante efeito na estrutura da vegetação presente nesta zona por se tratarem de organismos herbívoros. O isópodo do gênero *Lygia* também é bastante comum nesta zona, além de pequenos caranguejos.

Entre as macroalgas comumente encontradas na parte superior da zona do mesolitoral destacam-se os gêneros de rodofíceas *Litothamium*, *Centroceras*, *Ulva* e *Hildenbrandia* e de clorofíceas como *Enteromorpha*, *Gelidiella* e *Cladophora*. Na parte média e inferior do mesolitoral é comum a presença de uma flora mais rica, composta de espécies da clorofícea *Chaetomorpha*, da feofícea *Dictyota* e de rodofíceas como *Gigartina*, *Corallina*, *Laurencia*, *Polysiphonia*, *Acanthophora*, *Gracilaria*, *Hypnea* e *Jania*.

Na área de estudo, 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. Um recurso dominante no médio litoral rochoso é o mexilhão *Perna perna*, explorado de maneira extrativista principalmente nos estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Diversas UCs protegem este ecossistema na região estudada, como por exemplo, a REBIO da Praia do Sul (Ilha Grande – Angra dos Reis/RJ), o PE da Ilhabela (**Figura II.5.2.8-3**) e o PE Marinho da Laje de Santos, onde ocorrem costões rochosos e marinhos, incluindo formações coralíneas.

Fonte: www.cifonauta.cebimar.usp.br

Figura II.5.2.8-3 *- Vista de um costão rochoso.*

- **A3) Dunas**

As dunas costeiras constituem ambientes formados a partir da interação entre sedimentos de origem marinha; o vento, que transporta tais sedimentos em direção ao continente, e a vegetação, que atua como uma barreira física aos sedimentos transportados (NEMA, 2008). Compõem ambientes litorâneos associados a praias e restingas, muitas vezes na forma de extensos campos gerados por ação eólica. Foco de crescente interesse pelo setor turístico, esse ecossistema carece de inventários biológicos mais consistentes (MMA, 2002).

O **Quadro II.5.2.8-3** permite visualizar que, na área de estudo, os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina abrigam dunas em seus territórios. O Rio de Janeiro têm 18,4% do ecossistema protegido, apenas em Área de Proteção Ambiental – APA. Em Santa Catarina, percentuais elevados da área do ecossistema (66,2%) estão sob proteção por APA, fato que decorre provavelmente de seu forte apelo turístico – ou seja, os elevados percentuais de proteção desses estados devem ser relativizados, considerando a efetividade do manejo feito em áreas cobertas por APA (MMA, 2010).

Quadro II.5.2.8-3 – *Ecossistema de dunas (em hectares) presentes na área de estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Dunas/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	10.339	-	-	1.167
Em UC proteção integral	365	-	-	-
Em UC uso sustentável	-	-	-	-
Apenas em APA	6.846	-	-	214
Total dentro de UCs	7.211	-	-	214
% protegido na UF	69,7%	-	-	18,4%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

A **Figura II.5.2.8-4** ilustra um exemplo desse ecossistema no município de Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro.

Fonte: http://mapadecultura.rj.gov.br/cabo-frio/dunas-tombadas/#prettyPhoto/0/

Figura II.5.2.8-4 - *Dunas do Peró – Cabo Frio/RJ.*

- **A4) Estuários**

Estuários são ecossistemas permanentemente ligados ao mar, onde a água salgada se mistura à água doce proveniente da drenagem continental. A mistura de águas ricas em nutrientes dos rios e das águas costeiras é um dos mais importantes elementos responsáveis pela alta produtividade primária desses ambientes. Essa produtividade é ainda mais elevada quando nos estuários

existem grandes áreas de manguezais. Em certas situações, o estuário do rio se confunde com um golfo em decorrência do alagamento provocado (MMA, 2010).

Dentre os principais estuários brasileiros, destacam-se na área de estudo o de Santos-Cubatão/SP e Iguape-Cananéia/SP (**Figura II.5.2.8-5**). Outros sistemas, como a Baía da Guanabara (RJ) podem também ser considerados ambientes estuarinos (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010).

Fonte: Raquel Argentino

Figura II.5.2.8-5 *- Estuário de acesso ao Porto de Santos.*

Por se tratar de um ambiente sobre os quais, historicamente, ocorrem muitas atividades antrópicas e, inclusive, no qual se desenvolveram algumas das principais cidades do país, grande parte da área desse ecossistema no município de Santos está protegida por APA.

O **Quadro II.5.2.8-4** permite visualizar a situação da conservação dos estuários por estado (em hectares) da área de estudo. No Rio de Janeiro, dos 5.625 ha de estuários protegidos (12,1% do total do ecossistema existente no estado), 4.920 ha estão protegidos exclusivamente por APA, de forma que apenas 705 ha (1,5% do total do ecossistema no estado) estão dentro de outras categorias. Em São Paulo, onde 69,5% dos estuários estão protegidos, 93,5% do total protegido estão em APA. O Paraná segue o padrão predominante para este ecossistema: embora ostente um alto percentual do ecossistema sob proteção (60,4%), apenas 3.359 ha (4,3%) estão fora de APA. Já Santa Catarina tem somente percentual próximo de 1% de seus estuários protegidos (MMA, 2010).

Quadro II.5.2.8-4 - *Ecossistema estuários (em hectares) presentes na área de estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Estuários/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	43.802	77.083	22.848	46.452
Em UC proteção integral	311	3.349	126	705
Em UC uso sustentável	15	10	906	-
Apenas em APA	164	43.216	14.851	4.920
Total dentro de UCs	490	46.574	15.884	5.625
% protegido na UF	1,1%	60,4%	69,5%	12,1%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

Os estuários são considerados zonas de abrigo e reprodução de espécies fundamentais para a cadeia alimentar marinha. A riqueza biológica desse ecossistema faz com que essas áreas sejam grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies características desses ambientes, como para peixes anádromos e catádromos e outros animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida (ODUM, 1988).

Ostras e caranguejos permanecem nos estuários durante todo o seu ciclo vital, e várias espécies de camarão, além de muitos peixes comerciais e esportivos que são pescados em alto-mar passam a parte inicial da sua vida nesse ambiente, onde o alimento abundante e a proteção contra predadores aumentam a sobrevivência e o crescimento rápido nos estágios críticos (ODUM, 1988). Ainda quanto à importância ecológica para os recursos pesqueiros, os estuários caracterizam-se como fronteira entre os meios marinho, terrestre e fluvial e têm sido considerados dos habitats naturais mais produtivos do mundo, representando áreas vitais de reprodução de peixes, assim como locais tradicionais de pesca costeira (HOSTIM-SILVA *et al*., 2002).

- **A5) Lagunas**

Lagunas são corpos d'água ligados ao mar por barras que permanecem fechadas durante certo período. As lagunas tropicais podem apresentar variações sazonais de salinidade devido às chuvas. São formações alongadas, geralmente estreitas, e que apresentam seu eixo principal paralelo à costa (MMA, 2010).

As lagunas existentes ao longo do litoral brasileiro são particularmente importantes para a pesca artesanal e atividades de lazer e turismo. Na costa da área de estudo, destacam-se as lagunas do Rio de Janeiro: Lagoa Feia, Araruama, Saquarema, Maricá (**Figura II.5.2.8-6**) e Sepetiba (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010).

Fonte: http://comtempopraviajar.blogspot.com.br/2013/04/marica-e-seus-encantos-ainda-pouco.html

Figura II.5.2.8-6 - *Laguna de Maricá/RJ.*

O Rio Grande do Sul detém 97% dos 1.518.426 ha de lagunas identificados na costa brasileira. Conforme demonstra o **Quadro II.5.2.8-5**, os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina apresentam este ecossistema. No Rio de Janeiro é baixo o percentual desse ecossistema protegido – 1.083 ha, integralmente dentro de APA. Proporcionalmente, Santa Catarina é o estado com maior percentual de proteção desse ecossistema; porém, a totalidade da área sob proteção no litoral catarinense também está dentro de APA.

Quadro II.5.2.8-5 - *Ecossistema laguna (em hectares) presentes na Área de Estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Laguna/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	10.643	-	-	28.749
Em UC proteção integral	-	-	-	-
Em UC uso sustentável	-	-	-	-
Apenas em APA	3.420	-	-	1.083
Total dentro de UCs	3.420	-	-	1.083
% protegido na UF	32,1%	-	-	3,8%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

- **A6) Manguezais**

Manguezal é definido como "*ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés*" (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Segundo o mapeamento realizado pelo MMA em 2009, os manguezais abrangem cerca de 1.225.444 ha em quase todo o litoral brasileiro, desde o Oiapoque até Laguna, em Santa Catarina, constituindo zonas de elevada produtividade biológica, uma vez que acolhem representantes de todos os elos da cadeia alimentar. Estão morfologicamente associados a costas de baixa energia ou a áreas estuarinas, lagunares, baías e enseadas que fornecem a proteção necessária ao seu estabelecimento (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010).

A estrutura do manguezal é determinada não só por fatores físicos e químicos, mas também pela posição biogeográfica e pelas espécies de plantas e animais para colonizar a área (VANUCCI, 1999). Apesar da diversidade relativamente baixa de espécies vegetais, a flora de manguezal é composta por espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptógamas), adaptadas à grande amplitude de salinidade e capazes de colonizar substratos predominantemente lodosos com baixos teores de oxigênio (KURTZ *et al*., 2002),

A despeito de ser um ecossistema altamente resistente e maleável, que pode adaptar-se às variações do ambiente, à dinâmica dos sedimentos, ao clima, aos fatores oceanográficos e tectônicos, os manguezais são considerados os

ecossistemas mais sensíveis a alterações antrópicas (GUNDLACH & HAYES, 1978).

Apesar de considerados Áreas de Preservação Permanente - APPs, a expansão de empreendimentos de carcinicultura ao longo de toda a costa brasileira, vem ocasionando não só degradação ambiental, mas também grandes perdas sociais e econômicas.

O avanço de tais empreendimentos, diagnosticado recentemente pelo Projeto GEF-Mangue, ameaça inclusive manguezais contidos em UC, tanto APAs como reservas extrativistas, criadas para conter sua degradação e propiciar o uso sustentável desse ecossistema, principalmente pelas populações locais.

Na área de estudo, as área de manguezais ocupadas por carcinicultura ocorrem somente nos estados de Santa Catarina (3,2%) e Paraná (0,8%) (MMA, 2010).

Conforme se pode verificar no **Quadro II.5.2.8-6**, a área de estudo possui percentuais acima de 10% de seus manguezais protegidos. Porém, aqui também grande parte dessa proteção tem baixa efetividade, por estar assegurada por APA (com exceção de Santa Catarina), onde a maior parte da área de manguezais protegida está em outras categorias de UCs. No Sudeste, Paraná (80%), Rio de Janeiro (55,3%) e São Paulo (50,9%) apresentam percentuais bastante satisfatórios de proteção de seus manguezais; esses percentuais se mantêm acima dos 10% mesmo quando descontados do cálculo a área contida exclusivamente em APA.

Quadro II.5.2.8-6 - *Ecossistema manguezal (em hectares) presentes na Área de Estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Manguezal/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	11.576	33.903	25.041	13.358
Em UC proteção integral	858	9.899	3.043	3.107
Em UC uso sustentável	697	94	3.933	-
Apenas em APA	03	17.131	5.772	4.284
Total dentro de UCs	1.558	27.125	12.748	7.391
% protegido na UF	13,5%	80,0%	50,9%	55,3%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

Da mesma forma que os estuários, os manguezais são considerados berçários naturais de grande relevância ambiental para diversas espécies de organismos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). São áreas propícias para reprodução e alimentação tanto para espécies endógenas quanto para peixes anádromos – peixes marinhos, que sobem para os rios durante período da desova, e catádromos – peixes de rios, que descem para o mar durante a época da desova além de outras espécies que migram para áreas costeiras durante, ao menos, uma fase do ciclo de suas vidas (SCHAEFFER-NOVELLI, *op cit.*). Além de fundamentais para a procriação e o crescimento de vários animais, são utilizados como rota migratória de aves.

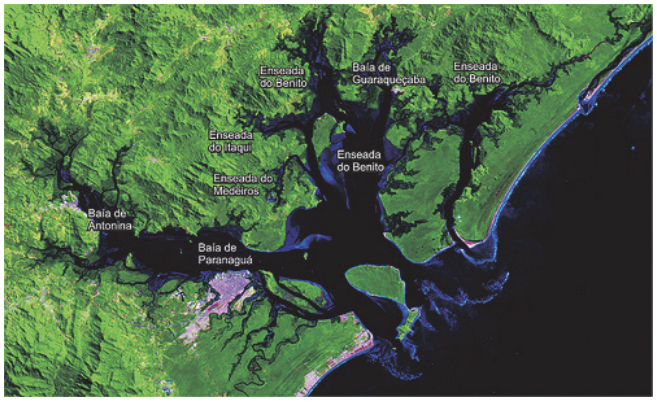
De acordo com SEMADS (2001), o manguezal possui diversas funções naturais, de importância ecológica e econômica, destacando-se:

- Proteção de linha de costa: a vegetação funciona como uma barreira contra a ação erosiva de ventos, ondas e marés;
- Retenção de sedimentos carreados pelos rios: as partículas carreadas precipitam-se e somam-se ao substrato, possibilitando a ocupação e a propagação da vegetação;
- Ação depuradora: o manguezal atua como um filtro de partículas contaminadas, através da ação de bactérias aeróbias e anaeróbias;
- Área de concentração de nutrientes: o recebimento de águas ricas em nutrientes vindas dos rios e do mar eleva a produtividade da vegetação, considerada a principal fonte de carbono do ecossistema;
- Renovação da biomassa costeira: concentração de condições ideais para reprodução e desenvolvimento de formas jovens de diversas espécies; e
- Áreas de alimentação, abrigo, nidificação e repouso de aves.

Na área de estudo, destacam-se: a Baía da Guanabara, onde esse ecossistema apresenta grande extensão novamente na costa brasileira, apesar do intenso processo de degradação que sofre; e o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e Paranaguá, situado entre os estados de São Paulo e Paraná, que representa uma das reservas de mangues mais importantes do país (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010) (**Figura II.5.2.8-7** e **Figura II.5.2.8-8**).

Fonte: http://comcienciaagro.blogspot. com.br/2012/05/apa-guapimirim-e-protecao-dos.html

Figura II.5.2.8-7 *- Manguezais e Rio Guapimirim (APA de Guapimirim).*



Fonte: http://marbrasil.org/home/detalhes/2887/Aspectos-Fisicos

Figura II.5.2.8-8 *- Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e Paranaguá.*

A seguir, apresenta-se o estudo de Soares *et al*. (2013) na Bacia de Santos, que realizaram um levantamento do conhecimento disponível sobre a vegetação de manguezal na área de estudo.

- *Florestas de Mangue da Região dos Lagos do Rio de Janeiro*

As florestas de mangue localizadas no limite norte da Bacia de Santos estão restritas a pequenas manchas, em sua maioria associadas aos sistemas lagunares de Saquarema e Araruama. Encontram-se sob forte pressão antrópica, relacionada à expansão imobiliária e ao setor econômico ligado ao turismo. Os municípios dessa região, em função do seu potencial turístico por conta das

praias, tendem a investir neste setor da economia, colocando em risco a conservação destes sistemas florestais.

✓ *Baía de Guanabara*

Estima-se que, de uma área original de cerca de 257,9 km^2, os manguezais da Baía de Guanabara foram reduzidos aos atuais 80 km^2, correspondendo a uma perda de 68,9 % (AMADOR, 1992, 1996).

Em função de suas características hidrológicas, desenvolvimento estrutural e estado de conservação/degradação, os manguezais remanescentes podem ser divididos entre aqueles que fazem parte da Área de Proteção Ambiental Guapimirim e da Estação Ecológica da Guanabara, ambas localizadas na porção nordeste da baía, e o restante fora das UCs.

Segundo Cavalcanti *et al.* (2009), os manguezais no interior da APA Guapimirim e ESEC Guanabara estão mais conservados do que as florestas localizadas fora das UCs, no entanto os mesmos autores argumentam que mesmo as florestas de mangue da APA Guapimirim/ESEC Guanabara são menos desenvolvidas do que o potencial para este trecho da costa brasileira devido à pressão antrópica.

- *Florestas de Mangue da Baixada de Jacarepaguá – RJ*

Na baixada de Jacarepaguá (Rio de Janeiro) as florestas de mangue ocorrem em pequenas manchas associadas ao complexo lagunar composto por quatro lagoas: Tijuca, Marapendi, Camorim e Jacarepaguá. Os manguezais da Baixada de Jacarepaguá apresentam alta variabilidade estrutural, que segundo Soares (1999) reflete a forte pressão antrópica sobre o sistema manguezal, caracterizando uma floresta sob a forma de mosaico estrutural.

- *Florestas de Mangue da Baía de Sepetiba – RJ*

As principais áreas de manguezal da Baía de Sepetiba se concentram na porção leste dominada pela planície de Guaratiba/Sepetiba e pertencem ao

município do Rio de Janeiro (Guaratiba, Barra de Guaratiba, Pedra de Guaratiba, Restinga da Marambaia, Sepetiba e Santa Cruz). Na porção oeste, próximo à Serra do Mar, os manguezais ocorrem em planícies estreitas nos municípios de Itaguaí (Ilha da Madeira e Coroa Grande) e Mangaratiba (Itacuruçá, Ilha de Itacuruçá e Portobello).

Na Baía de Sepetiba, três UCs contribuem para a conservação dos manguezais. A APA Mangaratiba, a APA das Brisas e a Reserva Biológica Estadual de Guaratiba. Os manguezais de Sepetiba, Ilha da Madeira e Coroa Grande, que não são inseridos em nenhuma UC, são os que têm sofrido maior pressão por se localizarem na zona de influência direta do Porto de Sepetiba e de indústrias metalúrgicas de grande porte.

Outro problema que afeta a baía e os manguezais é o assoreamento provocado pelo desmatamento e obras de correção de canais e obras portuárias dentro da baía (LEITÃO-FILHO & PATCHINEELAM, 1988). Destaca-se ainda aterros e loteamentos ilegais de algumas áreas de floresta e planície hipersalina, especialmente no manguezal de Pedra de Guaratiba (ALMEIDA *et al.*,2007). Em menor escala, pode-se citar ainda a extração ilegal de madeira, além da captura predatória de caranguejos (*Ucides cordatus* e *Cardisoma guanhumi*).

- *Florestas de Mangue da Baixada Santista- SP*

A Baixada Santista é a unidade do litoral paulista que concentra a maior área de manguezal, localizada principalmente em Santos e Bertioga. Segundo Lamparelli (1995), as florestas de mangue mais preservadas da região se encontram em Bertioga. Os mais degradados concentram-se no estuário de Santos, próximo ao complexo industrial de Cubatão. Alguns estudos identificaram locais com elevados níveis de contaminação e florestas estruturalmente alteradas pela poluição (CETESB, 1988).

- *Florestas de Mangue do Sistema Estuarino Iguape-Cananéia – SP*

As florestas altamente diversificadas do sistema Iguape-Cananéia compõem um mosaico estrutural. Ao contrário de sistemas submetidos a forte

pressão antrópica, onde distúrbios de origem humana desempenham papel importante, a variabilidade estrutural das florestas de Cananéia têm a variabilidade estrutural regida por características naturais tais como a freqüência de inundação pelas marés e a dinâmica sedimentar.

- *Florestas de Mangue da Baía de Paranaguá – PR*

Sessegolo (1997) caracterizou a estrutura das florestas localizadas ao longo do rio Baguaçú, nas proximidades da conexão da Baía de Paranaguá com o oceano. Apesar de ter demonstrado a existência de gradientes de frequência de inundação pelas marés, a autora não encontrou padrões nítidos de variação do desenvolvimento estrutural e de zonação de espécies. Os parâmetros estruturais revelam alta variabilidade, associada aos distúrbios antrópicos, principalmente ao corte de árvores, e à dinâmica sedimentar que altera a granulometria e a freqüência de inundação pelas marés.

- *Florestas de Mangue da Baía da Babitonga – SC*

A Baía da Babitonga possui aproximadamente 167 Km², com 60 Km² de florestas de mangue (IBAMA, 1998) formadas por *A. schaueriana*, *L. racemosa* e *R. mangle* (CUNHA *et al*., 2005). Segundo Tognella (1998), os manguezais da baía da Babitonga podem ser divididos em 4 áreas distintas, de acordo com a sua localização: manguezais da Ilha do Mel, localizada na porção central da baía da Babitonga; manguezais do Canal do Linguado; manguezais de Joinville; e manguezais de Palmital, região da baía que se estende na direção norte-sul.

- *Florestas de Mangue do Litoral de Itajaí, Penha e Camboriu – SC*

Segundo Tognella *et al*. (2006), ao contrário dos extensos manguezais observados na baía da Babitonga e na Ilha de Santa Catarina, os manguezais da região de Penha, Itajaí e Camboriú tem sua ocorrência limitada à desembocadura de pequenos rios, como Lagoa do Furado (Penha), Itajaí-Açu (Itajaí), Ribeirão do Cassino (Itajaí) e Camboriú (Balneário Camboriú). Nessas localidades podem ser observados desde pequenos aglomerados de árvores de mangue, até florestas

monoespecíficas mais desenvolvidas ou uma composição entre duas ou mais espécies com distintos tipos de domínio vegetal. Conforme mencionado anteriormente, esta variabilidade é função do volume hídrico dos rios e da disponibilidade de planícies de inundação. Sob condições hídricas menos favoráveis, as formações vegetais refletem as condições ambientais regidas principalmente pela temperatura do ar e direção predominante de ventos.

- *Florestas de Mangue da Ilha de Santa Catarina*

Em Florianópolis, SC ocorrem manguezais na porção ocidental protegida do rio Ratones, Saco Grande e rio Itacorubi, na Baía Norte, e o do rio Tavares na Baía Sul (SOUZA *et al.*, 1993). Entretanto, devido à ocupação costeira e expansão da malha viária, registra-se uma perda de 41,2% das áreas originais de manguezal (ABRAHÃO, 1998 *apud* LUGLI, 2004).

Na região de domínio da Bacia de Santos, nota-se forte influência antrópica sobre as características estruturais dessas florestas. Esse controle se deve ao fato de basicamente todos os sistemas costeiros dessa porção do litoral brasileiro encontrarem-se sob forte pressão antrópica. Tal situação é principalmente observada nos sistemas costeiros associados aos grandes centros urbanos, como nas florestas de mangue da Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba, Baixada Santista e Ilha de Santa Catarina. Todavia, mesmo nessas regiões, existem porções das florestas de mangue em bom estado de conservação e basicamente todas as florestas analisadas ainda apresentam indícios de bom grau de resiliência frente aos diversos tensores. Em outras palavras, apesar dessas florestas estarem sob forte pressão, atenção especial deve ser dada a sua conservação, visto a sua capacidade de manutenção, mesmo estando localizadas em sistemas tão pressionados por diversas atividades humanas (SOARES *et al.*, 2013).

- **A7) Marismas**

Marismas são ambientes salobros, 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). Caracterizam-se por uma cobertura vegetal constituída por formações pioneiras de influência fluviomarinha herbácea, sendo predominantemente o gênero *Spartina* (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010).

As marismas são ecologicamente equivalentes aos manguezais, adaptados, porém, ao frio e às geadas da costa meridional do Brasil. Formam habitats importantes para moluscos, crustáceos, insetos, peixes, aves e mamíferos. A delimitação desse ecossistema mapeou a ocorrência de marismas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, numa área que totaliza 12.149 ha. Portanto, segundo o documento do MMA (2010), somente o estado de Santa Catarina possui este ambiente na área de estudo, sendo que uma pequena parcela é protegida por uma UC de proteção integral. Este território protegido representa 77 ha (7,9%) do ecossistema catarinense e apenas 0,6% da área total do no país (**Quadro II.5.2.8-7**) (MMA, 2010).

Apesar do referido documento citar apenas a presença desse ecossistema nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é de conhecimento que esse ecossistema também ocorre em Cananéia/SP e Baía de Paranaguá/PR (TARARAM, 1994 e LANA *et al.* 2003).

Quadro II.5.2.8-7 - *Ecossistema marisma (em hectares) presentes na área de estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Marisma/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	970	-	-	-
Em UC proteção integral	77	-	-	-
Em UC uso sustentável	-	-	-	-
Apenas em APA	-	-	-	-
Total dentro de UCs	77	-	-	-
% protegido na UF	7,9%	-	-	-

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

- **A8) Praias**

Um dos ambientes mais conhecidos, as praias constituem depósitos de areais acumuladas pelos agentes de transporte fluvial ou marinho, apresentando uma largura variável em função da maré. Trata-se de um ambiente

frequentemente associado a outros ecossistemas costeiros, como estuários, deltas, restingas, mangues, dunas, rios e lameiros intertidais (MMA, 2010).

As praias acompanham todo o litoral brasileiro, do Amapá ao Rio Grande do Sul, e estão ameaçadas pela especulação imobiliária, pelo turismo descontrolado, pela expansão de marinas e pela poluição urbana e industrial (DIEGUES, 2002).

Do total de aproximadamente 82.778 ha de praias do país, 20.011 (24,2%) estão sob proteção por diferentes categorias de UCs. No entanto, por se tratar de um ambiente onde ocorrem muitas atividades antrópicas, é elevada a área do ecossistema coberta por APA – 14.319 ha, ou 71,5% da superfície contida em UCs. Nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro, os percentuais desse ecossistema sob proteção estão acima dos 30%; porém, apresentam significativas áreas exclusivamente protegidas por APA.

A distribuição do ecossistema por estado e os respectivos percentuais protegidos estão descritos no **Quadro II.5.2.8-8** (MMA, 2010). A **Figura II.5.2.8-9** ilustra o ecossistema praial no estado de São Paulo.

Quadro II.5.2.8-8 - *Ecossistema de praias arenosas (em hectares) presentes na área de estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Praias Arenosas/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	5.985	861	4.126	4.251
Em UC proteção integral	185	226	309	509
Em UC uso sustentável	-	-	302	125
Apenas em APA	1.875	71	1.520	778
Total dentro de UCs	2.061	297	2.131	1.412
% protegido na UF	34,4%	34,4%	51,7%	33,2%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

Praia do Bonete

Praia do Lamberto

Praia do Grande Bonete

Praia de Enseada

Praia do Pereque-mirim

Praia Ubatuba-mirim

Fontes:seaside.com.br/Ubatuba e Ihabela.com.br/

Figura II.5.2.8-9 *- Praias de Ubatuba e Ilhabela (SP).*

Compreendendo litorais arenosos abertos para o mar, as praias arenosas dominam a maioria das costas tropicais e temperadas, representando importantes áreas de recreação, além de se caracterizarem como zona de amortecimento entre os ambientes terrestre e marinho (MCLACHLAN, 1983).

Vários motivos justificam o interesse pelo conhecimento da fauna de praias. Muitas espécies têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos, utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, e dos poliquetas, que constituem rica fonte de alimento para vários organismos,

principalmente peixes, crustáceos e aves. Além disso, diversos estudos têm demonstrado a relevância da utilização de comunidades bentônicas, inclusive praial, na avaliação da qualidade ambiental de ecossistemas (AMARAL *et al*., 1999).

- **A9) Restingas**

Restingas são faixas ou “línguas” de areia, depositadas paralelamente ao litoral, que se caracterizam como um conjunto de fitofisionomias distintas que refletem diferenças geomórficas, pedológicas e climáticas existentes no litoral brasileiro. Suas diferentes formas de vegetação são utilizadas como elemento de caracterização e de distinção desse ecossistema frente a outras paisagens costeiras semelhantes.

Essa vegetação constitui APP segundo o artigo 2° da Lei n° 4.771/65, o Código Florestal, por sua função como “fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues”, o que por si só dispensaria a necessidade de criar UCs para protegê-las. Na área de estudo, as restingas da Marambaia e de Jurubatiba/RJ (**Figura II.5.2.8-10**) e da Ilha do Cardoso/SP são exemplos típicos de cordões arenosos que caracterizam esse ecossistema (DIEGUES, 2002; MMA, 2002 *apud* MMA, 2010).

Fonte: http://www.panoramio.com/photo/10404361

Figura II.5.2.8-10 - *Restinga de Marambaia.*

Como resultado da aprovação da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) – que protege as restingas por sua função como fixadoras de dunas e estabilizadoras de mangues, o CONAMA editou, em 23 de novembro de 2009, a Resolução nº 417, dispondo sobre parâmetros básicos para a definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários do ecossistema restinga na Mata Atlântica, além de dar outras providências. A resolução considera a importância biológica dessa fisionomia vegetal, que inclui espécies endêmicas, raras e as ameaçadas de extinção, bem como suas características únicas e beleza cênica.

Na área de estudo, enquanto o Paraná tem 100% de suas restingas protegidas, os outros estados protegem percentuais elevados do ecossistema, mesmo quando descontadas as áreas contidas exclusivamente em APA. Em Santa Catarina, embora 34,3% do total do ecossistema esteja protegido, apenas 180 ha estão fora de APA (2%) (**Quadro II.5.2.8-9**).

Quadro II.5.2.8-9 - *Ecossistema restinga (em hectares) presentes na área de estudo e suas respectivas porções protegidas.*

Costões Rochosos/Estado	SC	PR	SP	RJ
Área do ecossistema	9.113	4.515	114.048	40.498
Em UC proteção integral	180	4.515	38.737	13.154
Em UC uso sustentável	-	-	14.921	57
Apenas em APA	2.943	-	21.245	2.918
Total dentro de UCs	3.123	4.515	74.902	16.130
% protegido na UF	34,3%	100,0%	65,7%	39,8%

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).