

## **II.5.2 Meio biótico**

### **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, entende-se como Unidade de Conservação todo 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. O SNUC é constituído pelo conjunto das Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais.

De acordo com o artigo 7º do SNUC, as Unidades de Conservação podem ser de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

O grupo das Unidades de Proteção Integral engloba:

- *Estação Ecológica (EE)* – Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É proibida a visitação pública, exceto com objetivo educacional e a pesquisa científica depende da autorização prévia do órgão responsável.
- *Reservas Biológicas (REBIO)* – Tem como objetivo a 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 (PARNA)* - Tem como objetivo básico à 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.

- *Refúgio da Vida Silvestre (RVS)* - Tem como objetivo 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.
- *Monumentos Naturais (MN's)* - O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.
- *Área Natural Tombada (ANT)* - A Legislação Federal institui o Tombamento como um ato administrativo que submete bens e coisas, assim como localidades, particulares ou públicas, a um regime especial de proteção, em razão de seu valor ambiental, histórico ou cultural sem, no entanto, implicar na extinção do direito de propriedade. A Área Natural Tombada constitui um instrumento jurídico de proteção do patrimônio cultural e natural, implicando restrições de uso que garantam a preservação e manutenção de suas características, sejam elas, turístico, científico, paisagístico, arqueológico ou histórico.
- *Parque Estadual (PE)* - Segundo o Código Florestal, Lei Federal n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, Parque Estadual é uma área geográfica delimitada, dotada de atributos naturais excepcionais, objeto de preservação permanente. Os Parques Estaduais destinam-se a fins científicos, culturais, educativos e recreativos, constituindo-se bens do Estado e destinados ao uso do povo. O objetivo principal de um Parque Estadual é a preservação dos ecossistemas e da diversidade genética.

- *Áreas de Proteção Especial (APE)* - Áreas de interesse especial, destinadas à proteção dos mananciais ou do patrimônio paisagístico e arqueológico, definidas por decreto estadual (Lei nº 6.766, de 19.12.79, Art. 13 e 14).
- *Parque Municipal (PM)* - As unidades de conservação da categoria Parque Municipal, são representativas de áreas naturais, contendo formações ou paisagens relevantes, onde espécies da fauna e da flora, sítios geomorfológicos (de formações rochosas) e *habitats* são de interesse científico, educacional ou recreativo.
- *Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU)* – Oficializada como Unidade de Conservação através da Resolução CONAMA 011/87, a APARU tem como finalidade a manutenção da qualidade ambiental em regiões urbanas com forte influência antrópica, a fim de preservar os exemplares raros ameaçados de extinção, propiciar o estudo científico da fauna e flora da região e promover o lazer quando compatível com os demais objetivos da localidade.

As Unidades de Uso Sustentável incluem:

- *Área de Proteção Ambiental (APA)* - É uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
- *Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)* - É uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo 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 (FLONA)* - É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
- *Reserva Extrativista (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.
- *Reserva de Fauna (RF)* - É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequada para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
- *Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)* - É uma 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 (RPPN)* - É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

## **Descrição das Unidades de Conservação**

O Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro, criado no dia 4 de junho de 1992, estabeleceu as bases do que posteriormente originou o sistema municipal de gestão do meio ambiente, criando os seguintes órgãos entre 1993 e 1997: Secretaria de Meio Ambiente (SMAC), Conselho de Meio Ambiente que possui uma função deliberativa e conta com a participação de representantes da sociedade, Fundo de Conservação Ambiental (com recursos advindos das multas ambientais) e Fundo de Conservação do Patrimônio Cultural (cuida do meio ambiente construído).

A SMAC tenta desde 1998 implantar uma gestão descentralizada, instalando Escritórios Técnicos Regionais (ETR) nas cinco Áreas de Planejamento do município. Essa estrutura pretende oferecer os seguintes serviços: fiscalização das atividades potencialmente poluidoras, gestão de unidades de conservação, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental.

Fazem parte da estrutura da SMAC o Centro de Tecnologia da Informação (CTA) e a Gerência de Educação Ambiental, que dá apoio a todos os programas desenvolvidos pela secretaria.

O município do Rio de Janeiro possui cerca de 100 áreas protegidas que, por seus atributos ecológicos, apresentam um estatuto especial de uso e ocupação do solo e manejo dos seus ecossistemas naturais. As Unidades de Conservação das zonas litorânea e marinha da área de influência estão listadas no **Quadro II.5.2-1**. A tutela dessas áreas está dividida entre a União, o Estado e o Município. Existem casos em que as três instâncias participam da gestão dessas unidades. Um aspecto relevante é que, segundo estudo de Viana (2007), nenhuma delas possui plano de manejo e somente em 2004 foi criada a função de gestor para atender especificamente a categoria Parque Natural Municipal.

O **Mapa II.5.2-1**, apresentado ao final desta seção, mostra a espacialização das Unidades de Conservação das porções litorâneas e marinhas presentes na área de influência.

Foi identificada a zona de amortecimento, considerando o traçado de 10 km ao seu entorno, conforme os requerimentos previsto no artigo 2º da Resolução CONAMA 13/90. Entende-se por zona de amortecimento o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e

restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

**Quadro II.5.2-1 - Unidades de Conservação, de uso indireto e direto, das zonas litorâneas e marinhas, presentes na área de influência.**

Nome	Ato de Criação	Localização	Área (ha)	Ambiente	Plano de Manejo
<b>Municípios do Rio de Janeiro e Niterói</b>					
ARIE da Baía de Guanabara	Lei orgânica 471/90	Rio de Janeiro	-	Manguezal	Não Existe
ARIE da Baía de Sepetiba	Lei orgânica municipal 471/90	Rio de Janeiro	-	Praias, Ilhas, Manguezal, Restinga	Não Existe
APA do Morro do Leme	Dec. municipal 9.779/90	Rio de Janeiro	127	Mata Atlântica, Costeiro, Marinho e Insular	Não Existe
APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus entornos	Lei municipal 2.087/94	Rio de Janeiro	21,7	Marinho e Costeiro	Não Existe
APA Ambiental da Orla Marítima de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca	Lei municipal 1.272	Rio de Janeiro	268,26	Restinga e Costão rochoso	Não Existe
APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi	Dec. municipal 10.368/91	Rio de Janeiro	971	Restinga e Manguezal	Não Existe
Parque Municipal Ecológico de Marapendi	Lei municipal 61/78	Rio de Janeiro	152	Restinga e Manguezal	Não Existe
Parque Natural Municipal do Grumari	Dec. municipal 20149/2001	Rio de Janeiro	804,73	Restinga e Manguezal	Não Existe
APA de Grumari	Lei municipal 944 de 30/12/86	Rio de Janeiro	951	Restinga, Manguezal, Mata Atlântica, Costões Rochosos e Ilhas	Em elaboração
Parque Natural Municipal da Prainha	-	Rio de Janeiro	169,93	Mata Atlântica e Costão Rochoso	Não Existe
APA da Prainha	Lei Municipal 1.534/90	Rio de Janeiro	166	Restinga, Manguezal, Mata Atlântica e Costão Rochoso	Não Existe
APA das Brisas	Lei Municipal 1.918/92	Rio de Janeiro	101,85	Manguezal e Restinga	Não Existe
APA da Orla da Baía de Sepetiba	Lei Municipal 1.208/90	Rio de Janeiro	11608,09	Marinho, restinga e manguezal	Não Existe

(Continua)

Conclusão do Quadro II.5.2-1

Nome	Ato de Criação	Localização	Área (ha)	Ambiente	Plano de Manejo
APA Nova Sepetiba II	Decreto nº 36.812 de 28/12/04	Rio de Janeiro	193	Floresta pluvial tropical litorânea	em elaboração
Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba	Decreto Estadual nº 7.549/74	Rio de Janeiro	3.600	Manguezais	sem informação
Refúgio Biológico Sernambetiba	Lei Municipal nº 61/78	Rio de Janeiro	100	Praia	sem informação
Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá	Decreto Municipal nº 12.250/93	Rio de Janeiro	145.34	Mata Atlântica e manguezal	sem informação
Refúgio Biológico Marapendi	sem informação	Rio de Janeiro	120	Restinga	sem informação
Parque Municipal Bosque da Barra (Arruda Câmara)	Decreto Municipal 3046/81	Rio de Janeiro	59	Restinga	Não Existe
Parque Estadual Maciço da Pedra Branca	Lei Estadual nº 2.377, de 28/06/74	Rio de Janeiro	12,500	Floresta Atlântica, Praia e costão rochoso	sem informação
ARIE do Arquipélago das Cagarras	Resolução do CONAMA n.º 011 de 14.09.1989	Rio de Janeiro	200	Costão Rochoso	Não Existe
ANT da Ilha do Brocônio	Decreto Municipal 17.555/99	Rio de Janeiro	sem informação	sem informação	sem informação
Área de Proteção do Ambiente Cultural - APAC Paquetá e Ilhas	Decreto municipal nº 17.555/99	Rio de Janeiro	7	Praia e costão rochoso	sem informação
Parque Natural Municipal Chico Mendes	Decreto Municipal n. 8452/89	Rio de Janeiro	43.64	Restinga	sem informação
APA da Lagoa Piratininga / Itaipu	Lei Municipal n. 458/83	Niterói	70	Ambiente Lagunar	sem informação
Parque Estadual da Serra do Tiririca	Lei n.º 1.901, de 29/11/91 e Decreto n.º 18.598, de 19/04/93	Niterói	2400	Floresta Atlântica, Praia e costão rochoso	sem informação
ANT Canto Sul da Praia de Itaipu, Ilhas da Menina, do Pai e da Mãe	ET do RJ 11/05/1987 NEPAC	Niterói	sem informação	Praia	sem informação

ANT: Área Natural Tombada; EE: Estação Ecológica; PE: Parque Estadual; PM: Parque Municipal; PN: Parque Nacional;; APA: Área de Proteção Ambiental; ARIE: Área de Relevante Interesse Ecológico; REBIO: Reserva Biológica; APARU: Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana.

## Descrição das Unidades de Conservação

Nesta seção apresenta-se uma descrição sucinta das principais unidades de conservação situadas ao longo da área de influência do empreendimento.

### Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba

A Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba foi fundada no ano de 1974, pelo Decreto Estadual nº 7.549, de 20 de novembro de 1974, com a prioridade, de preservar os manguezais e de sítios arqueológicos de amplo valor histórico para o Estado do Rio de Janeiro. Posteriormente, o Decreto Estadual nº 5.415, de 31 de março de 1982, alterou os limites, para consentir a implantação do Centro Tecnológico do Exército - CETX. Entretanto foram adicionados a esta Unidade de Conservação os manguezais e terrenos de marinha situados entre os rios Piraquê e Piracão, por meio do Decreto Estadual nº 32.365, de 10 de dezembro de 2002.

Conforme descrito pela IEF - Fundação Instituto Estadual de Florestas em 2007, a unidade de conservação possui uma área aproximada de 3.600 hectares, caracteriza-se pela ampla cobertura de manguezais, que são os mais preservados no litoral do Rio de Janeiro, e se tornaram regiões de abrigo para diversas espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção. Nos limites da reserva foram localizados 34 sambaquis, vestígios de concentração humana pré-históricas de tradição Tupi-Guarani, que habitavam a área em sistema de seminomadismo.

Nos meandros dos rios existem vegetações de manguezal de porte arbóreo, que podem alcançar 8 metros de altura. As espécies mais usuais são mangue-vermelho, concentrado na faixa mais próxima da água, mangue-branco, localizado na faixa intermediária do manguezal, além de mangue-siriúba, que se fixa nas áreas mais próximas as regiões de solo consolidado "terra firme". Na zona de transição entre mangue e terra firme aparecem espécies características de matas alagadas ou de restingas, como taboa (*Thypha spp*) e pau-de-tamanco (*Tabebuia cassenioides*), etc. Nos substratos mais sólidos ocorrem espécies de fauna como mexilhão, ostra e crustáceos típicos, como guaiamum (*Cardizoma guanhumí*), uçá (*Ucides cordatus*), siris-azuis (*Callinectes sapidus*) e chama-marés (*Uca thayeri*). ([www.ief.rj.gov.br/unidades/parques/RBAG/conteudo.htm](http://www.ief.rj.gov.br/unidades/parques/RBAG/conteudo.htm))

De acordo com a Fundação Instituto Estadual de Florestas, a avifauna é rica com diferentes tipos de ave, como o colhereiro (*Jaia ajaja*). A reserva possui áreas de nidificação de aves paludícolas e locais de repouso e alimentação para aves migratórias. São encontrados, sebinho-do-mangue (*Conirostrum bicolor*), pica-pau-anão (*Picumnus cirratus*), viuvinha (*Pipraeidea melanonota*) e socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*). Com relação às espécies migratórias, são encontrados o maçarico-de-coleira (*Charadrius collaris*), maçarico-de-peito-branco e batuíra (*Pluvialis dominica*). De uma forma geral, a reserva possui área de nidificação e de repouso e alimentação tanto para àquelas que fixam o local para moradia, quanto àquelas que são migratórias. (Fonte: Fundação Estadual de Floresta do Rio de Janeiro, 2007)

Entre as espécies de répteis é possível encontrar o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), e dentre os mamíferos, podem ser observados indivíduos irara (*Eyra barbara*) e lontra (*Lutra longicaudis*) ([www.ief.rj.gov.br/unidades/parques/RBAG/conteudo.htm](http://www.ief.rj.gov.br/unidades/parques/RBAG/conteudo.htm)).

### **APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus entornos**

O zoneamento ambiental da APA é regulamentado pela Lei Municipal nº 2.087, de 04 de janeiro de 1994, que define: Zona de Vida Silvestre, abrangendo os costões rochosos da Ponta de Copacabana e da Ponta do Arpoador delineando a curva de nível de 10 metros, o que inclui as formações rochosas e as faixas de areia. O decreto proíbe as atividades que impliquem na alteração da biota, sem admitir qualquer tipo de construção. A Zona de Conservação da Vida Silvestre possui o uso regulado que compreende o Largo do Arpoador, a Rua Francisco Bhering, o Parque Garota de Ipanema e o costão rochoso da Ponta de Copacabana com curva de nível 10 de metros. O decreto permite atividades que não interfiram nos ecossistemas naturais que existem no local. A ZOC-1: compreende as instalações do Forte de Copacabana que circundam o vertente Norte da Ponta de Copacabana e a Fortaleza. Nesta área são permitidas atividades institucionais, educacionais, culturais e de lazer. Não estão autorizadas novas edificações ou acréscimos nas construções existentes, admitindo-se obras de reformas e modificações internas para adequações às atividades que serão desenvolvidas nas edificações e ZOC-2: compreende as instalações do Forte de Copacabana exceto as que margeiam o lado norte da

Ponta de Copacabana. Nesta área, são permitidas atividades institucionais, de lazer, educacionais, culturais e esportivas, desenvolvidas ao ar livre ou em edificações ou construções isoladas. (<http://www.rio.rj.gov.br/>).

Outras legislações são aplicadas a Unidade de Conservação descrita:

- Decreto Municipal no 1.538, de 02/05/78, reconhecimento da Praça Garota de Ipanema, nome original do Parque;
- Decreto Municipal nº 7.335, de 05/01/88, estabelece condições para o estudo urbanístico da área do Forte de Copacabana;
- Lei Municipal nº 1.433, de 13/09/89, tombamento municipal da Pedra do Arpoador;
- Processo E 18/000399/89, de 06/09/90, tombamento estadual do Forte de Copacabana e Pontas de Copacabana e Arpoador;
- Lei Complementar nº 16, de 04/06/92.

### **Área de Relevante Interesse Econômico do Arquipélago das Cagarras**

Com uma área de 200.000 ha a Área de Relevante Interesse Ecológico, o Arquipélago das Ilhas Cagarras, localizada ao largo da Praia de Ipanema, no compõe ao mesmo tempo parte integrante da ARIE o mar territorial em uma extensão de 2 km de raio ao redor de cada ilha. Esta unidade de conservação foi criada pela Resolução CONAMA 11/89. (<http://www.cagarras.com.br/home>)

O arquipélago das Cagarras é composto por três ilhas principais assim denominadas: Cagarras, Palmas e Comprida, além de duas ilhotas e duas lajes. O arquipélago está a cerca de 5 km ao sul da praia de Ipanema.

### **APA do Parque Municipal Ecológico de Marapendi**

No ano de 1959, com o objetivo de resguardar a rica fauna e flora, foi criada a Reserva Biológica de Jacarepaguá, e depois de 6 anos foi tombada pelo governo do Estado do Rio de Janeiro. No ano de 1978, a Lei municipal nº 61 transformou a reserva no Parque Zoobotânico de Marapendi, e no ano de 1995 todas as áreas públicas da orla da Lagoa de Marapendi foram adicionadas ao parque.

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

A APA de Marapendi possui uma área de aproximadamente 971,83 ha e abrange as áreas de preservação permanente da Lagoa de Marapendi com seu entorno e a área de preservação permanente do Parque Zoobotânico de Marapendi. Boa parte da propriedade desta área é de propriedade particular, existindo também áreas institucionais do município, logradouros públicos e áreas com dupla titularidade.

A cobertura vegetal do Parque é igual àquele encontrado na APA de Marapendi, sendo classificada na categoria de Formações Pioneiras de Terras Baixas composta por manguezais e restingas, de acordo com a classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Na área arenosa, a vegetação é formada por espécies halófitas, psamófitas e subarbustivas, com maior concentração das comandaíbas (*Sophora tomentosa* - Leguminosae), do capim-da-praia (*Sporobolus virginicus* - Graminae), das salsas-da-praia (*Ipomea pes-caprae* e *I. littoralis* - Convolvulaceae), do feijão-da-praia (*Canavalia rosea* - Leguminosae). Na restinga arenosa e nas poucas dunas que ainda existem na APA, a vegetação é formada desde arbustiva à arbórea, existem espécies conspícuas de restingas e raras como o mirtilo (*Myrrhinium atropurpureum* - Myrtaceae); o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaënsis* - Orchidaceae), as figueiras (*Ficus spp*) e o murici (*Byrsonimia sericea* - Malpighiaceae).

No manguezal, na região ao redor da Lagoa, se desenvolvem o mangue-avicênia (*Avicennia schaueriana* - Verbenaceae), o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* - Rhizophoraceae) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), além de espécies de transição como as samambaias-do-brejo (*Acrostichum aureum* e *A. danaeifolium* - Polypodiaceae), o algodoiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis* - Malvaceae) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebenthifolius* - Anacardiaceae) (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>). O Parque Municipal Ecológico de Marapendi está localizado no interior da APA de Marapendi.

Em 2007, de acordo com a Fundação Parque e Jardins do Rio de Janeiro, 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, Crustaceos 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 (*Caiman latirostris*) e a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*), que precisa de áreas alagadas, com vegetação arbórea.

### Parque Natural Municipal Grumari

O Parque Natural Municipal Grumari está localizado no Bairro de Grumari. Na região norte do Parque, por sobre a cota de 100 metros, há superposição com à área do Parque Estadual da Pedra Branca. Que compreende a última parte do maciço, em direção a Sudoeste, constituindo um anfiteatro natural direcionado para o mar. O parque também alcança as ilhas das Palmas e das Peças. O Parque Natural possui uma área total de 966,32 ha, e foi regulamentado pelo Decreto Municipal 11.849 de 21 de dezembro de 1992.

Conforme a classificação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cobertura vegetal das encostas de Grumari é do tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana. Na região da baixada litorânea agrupam-se nas formações de restinga, manguezal e alagados. Adjacente ao mar se desenvolve, reptantes e outras halófitas, como as salsas-de-praia (*Ipomoea pes-caprae* e *I. littoralis* - Convolvulaceae), o feijão-da-praia (*Canavalia rosea* - Leguminosae), o capotiraguá (*Blutaporon portulacoides* - Amaranthaceae), o guriri (*Allagoptera arenarium* - Palmae) e a comandaíba (*Sophora tomentosa* - Leguminosae).

Separada, no ano de 1997, pela Estrada Estado da Guanabara, boa parte da restinga estende-se da estrada até às encostas. Possui algumas trilhas e clareiras, entretanto em alguns pontos a vegetação fica adensada e praticamente impenetrável, formada basicamente por herbáceas e arbustos, com poucas árvores de pequeno a médio porte. De acordo com o Instituto Iguazu – Pesquisa e Preservação Ambiental, na restinga de Grumari, pode-se encontrar espécies ameaçadas de extinção como a goeta (*Pavonia alnifolia* - Malvaceae), a *Cathedra rubricaulis* - Olacaceae, a muirapinima-preta (*Brosimum guianense* - Moraceae), a muirapinima (*Coussapoa microcarpa* - Moraceae), a macacaúba (*Platymiscium nitens* - Leguminosae) e a jarrinha (*Aristolochia*

*macroura* - Aristolochiaceae), além de Cactáceas (*Cereus sp* e *Opuntia sp*). Pode-se encontrar as orquídeas, (*Cattleya forbesii*, *C. guttata* – que estão com ameaça de extinção e *Epidendrum denticulatum* - Orchidaceae), o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaense* - Orchidaceae), igualmente ameaçado, e a açucena (*Amaryllis rutila* - Amaryllidaceae).

As árvores de maior porte na restinga são o pau-pombo (*Tapirira guianensis* - Anacardiaceae), a sapotiaba (*Bumelia obtusifolia* - Sapotaceae) e o abaneiro (*Clusia fluminensis* - Guttiferae), além de Bromeliáceas (*Bromelia sp*, *Neoregelia spp*, *Tillandsia spp*). Do mesmo modo existem frutos comestíveis como de pitangueiras (*Eugenia spp*), o murici (*Byrsonima sericea* - Malpighiaceae) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* - Anacardiaceae), que é alimento da avifauna. (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>)

A região alagada e brejosa que está localizada no entorno da Lagoa Feia e no Rio do Mundo, onde há predominância de taboa (*Typha domingensis* - Typhaceae) e, do mesmo modo, encontra-se a batata-do-rio (*Stigmaphyllon paralias* - Malpighiaceae). O resquício de manguezal é encontrado na foz do Rio do Mundo, no final da Praia do Grumari. O substrato lodoso ainda possui espécies típicas como o mangue-sapateiro (*Rhizophora mangle* - Rhizophoraceae), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa* - Combretaceae) e o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana* - Verbenaceae). (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>).

Nas áreas florestadas, já no Maciço da Pedra Branca, proliferam as nativas embaúbas (*Cecropia spp* - Moraceae), carrapeteira (*Guarea guidonea* - Meliaceae), o pau-jacaré (*Piptademia gonoacantha* - Leguminosae), entre outras. Do mesmo modo existem espécies arbóreas exóticas como a mangueira (*Mangifera indica* - Anacardiaceae), o flamboyant (*Delonix regia* - Leguminosae) e a casuarina (*Casuarina esquistifolia* - Casuarinaceae), entre outras. No solo, sob a mata de encosta, destacam-se alguns exemplares de orquídeas (*Oeceoclades maculata* - Orchidaceae) e do raro caiapiá (*Dorstenia arifolia* - Moraceae), que está sob o processo de extinção. (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>).

As encostas do Maciço da Pedra Branca possuem sua vegetação muito descaracterizada, densamente ocupada por extensos bananais. Na área, foi implantado pela SMAC no ano de 2002 um horto de espécies ameaçadas de extinção.

A fauna é composta em boa parte por artrópodos e aves, entretanto existem ainda pequenos mamíferos e representantes da herpetofauna.

Conforme mencionado pelo Instituto Iguazu – Pesquisa e Preservação Ambiental, os mamíferos encontrados são das seguintes espécies: gambá (*Didelphis marsupialis*), gato-do-mato (*Felis yagouaroundi*), preá (*Cavia aperea*) e ratos-do-mato (*Oryzomys sp* e *Nectomys sp*), além de morcegos de várias espécies.

As aves avistadas com maior frequência são o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), a saíra (*Dacnis cayana*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e o garibaldi (*Argelais ruficapilus*), além de aves marinhas migratórias como as batuíras (*Charadrius semipalmatus* e *C. collaris*) e o maçarico (*Tringa flavipes*). (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>).

Os répteis mais avistados são o calango-de-cauda-verde (*Cnemidophorus ocellifer*), endêmico e sob o risco de extinção, o teíu (*Tupinambis teguixim*) e as serpentes (*Philodryas patagoniensis*, *Bothrops jararaca* e *Liophis miliaris*), além da endêmica e com forte risco de extinção lagartixa-de-praia (*Liolaemus lutzae*), que habita somente poucas faixas arenosas das restingas do Rio de Janeiro. Os anfíbios que são encontrados com maior frequência são as pererecas (*Hyla perpusila*, *H. cuspidata* e *H. fuscomarginata*), os sapos (*Bufo ictericus* e *B. crucifer*) e a rã (*Leptodactylus ocellatus*). (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>).

Os artrópodos que são encontrados com maior frequência no Parque são a ameaçada borboleta-da-praia (*Parides ascanius*), que se desenvolve nas partes mais úmidas e alagadiças, as libélulas (*Libellulidae*); o caranguejo maria-farinha (*Ocypode quadratae*) e os siris (*Callinectes spp*). (<http://www.instiguacuambiental.org.br/default.asp>).

### **Parque Natural Municipal Bosque da Barra**

Criado pelo Decreto Municipal nº 3.046 de 27 de abril de 1981, que disciplinou a ocupação do solo, e determinou a área do Bosque da Barra como de preservação ambiental dos monumentos naturais tombados, em que o principal objetivo era proteger os remanescentes da vegetação de restinga, a

fauna local e a paisagem natural da área. Desta maneira, o projeto conseguiu abranger em torno de 80% da vegetação natural da região.

Embora tenham ocorrido alterações, o Bosque da Barra ainda possui suas características ecológicas naturais, o ecossistema existente é muito similar àquele que, originalmente, compunha toda a Baixada de Jacarepaguá, formado por biótopos típicos como os brejos, várzeas turfosas alagadiças e planícies arenosas. As espécies botânicas encontradas são características das restingas cariocas, conforme descrito em seu site pela Fundação Parques e Jardins.

A vegetação é tipicamente composta por um estrato arbóreo-arbustivo pouco diferenciado, com indivíduos jovens e ervas reptantes e altas. Nas espécies xerófitas é comum à presença de folhas coriáceas ou carnosas, espinhos e acúleos. Que durante o período de maior estiagem, perdem as folhas para ampliar a economia de água, devido à redução da evapotranspiração.

Conforme a Fundação Parques e Jardins do Rio de Janeiro, várias espécies que existem no Parque são raras e sob risco de extinção para recompor a paisagem, foram reintroduzidas algumas espécies nativas. A biodiversidade botânica do Bosque da Barra é grande, principalmente por causa da proteção e os trabalhos de reintrodução e multiplicação de espécies nativas.

De acordo com a Fundação Parques e Jardins do Rio de Janeiro, a fauna que existe no Bosque da Barra é muito representativa, e é uma boa amostra da riqueza zoológica que havia em toda a Baixada de Jacarepaguá.

As espécies mais expressivas da mastofauna no Parque são: o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o furão (*Galictis vittata*), entre os habitantes esporádicos locais; as cuícas (*Philander opussum* e *Marmosa incana*), o gambá (*Didelphis marsupialis*) e os ratos-do-mato (*Oryzomys nigripes*, *Akodon arviculoides* e *Nectomys sp.*). (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

As aves com maior ocorrência são as garças-brancas (*Casmerodius albus* e *Egretta thula*), o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), as marrecas (*Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis* e *Anas bahamensis*), os gaviões (*Rupornis magnirostris* e *Buteogallus meridionalis*), a saracura-três-potes (*Aramides cajanea*), o jacanã (*Jacana jacana*), a rolinha (*Columbina minuta*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*), o garibaldi (*Agelaius ruficapillus*). (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

Entre os répteis que habitam a área do Parque, está o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), o calango-de-cauda-verde (*Cnemidophorus*

*ocellifer*), além de serpentes como a parelheira (*Philodryas patagoniensis*) e a jibóia (*Boa constrictor*). (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

Os artrópodes, o destaque fica por conta das borboletas, há ocorrência registrada da borboleta-da-praia (*Parides ascanius*), que está quase extinta nas restingas brejosas. (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

A fauna que vive na área do Bosque da Barra é diversificada, entretanto, com uma população pequena, o afastamento gradativo que o Bosque da Barra vem recebendo, seja por causa das cercas ou pela perda de áreas similares vizinhas, está levando as populações animais ao extermínio por não permitir o fluxo gênico (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

Apesar de não existirem mais animais de maior porte, ainda há registros de espécies de pequeno porte, resultantes das condições ecossistêmicas, já bem modificadas pelo homem, o Parque não pode oferecer condições de existências aos predadores mais ativos e exigentes quanto ao habitat (<http://www.rio.rj.gov.br/fpj/>).

### **II.5.2.2. Principais Ecossistemas da Área de Influência**

Neste item, é apresentada uma descrição sucinta dos principais ecossistemas da área de influência do empreendimento. São descritos os principais ecossistemas tais como costões rochosos, praias arenosas, estuários, restingas e manguezais (bem como áreas de bancos de corais e moluscos), entre outros. Nesta apresentação serão enfocadas informações acerca da sensibilidade e susceptibilidade destes ecossistemas aos potenciais impactos da atividade proposta.

As principais informações constantes dessa descrição foram obtidas a partir do EIA/RIMA do campo de Mexilhão, RAA do campo Merluza, RCA dos campos BM-S-2/BM-S-7, EIA/RIMA da Área Geográfica da Bacia de Santos, entre outros. Estas informações foram complementadas a partir de levantamentos de dados primários em campo, e pesquisa de dados secundários em diversas fontes para as áreas não contempladas pelos estudos citados.

## A) Costões Rochosos

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 microfítobentos e de macroalgas (COUTINHO, 2002).

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 um gradiente existente entre os habitats terrestre e marinho (COUTINHO, 1995).

A distribuição de organismos bentônicos em costões rochosos na costa brasileira é resultado de uma interação complexa entre fatores históricos e biogeográficos e as características das massas d'água presentes, particularmente das correntes do Brasil e das Malvinas, das ressurgências localizadas, da Água Central do Atlântico Sul, da disponibilidade de substrato, da presença de cursos de água doce de maior vazão e de interações bióticas (COUTINHO, 2002).

De acordo com a distribuição dos organismos, os costões rochosos podem ser divididos em zonas: 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 metros 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).

Na costa brasileira, segundo a descrição de Coutinho (*op cit.*), 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 de 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 feofíceas *Hincksia* e a clorofíceas *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 rodofíceas *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 *Lithothamium*, *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 clorofíceas *Chaetomorpha*, da feofíceas *Dictyota* e de rodofíceas como *Gigartina*, *Corallina*, *Laurencia*, *Polysiphonia*, *Acanthophora*, *Gracilaria*, *Hypnea* e *Jania*.

No município do Rio de Janeiro, os costões rochosos ocorrem nos recortes das baías e enseadas e também nas ilhas e ilhotas separadas por praias arenosas e desembocaduras de rios.

## **B) Praias Arenosas**

As praias arenosas constituem um dos mais extensos ambientes litorâneos brasileiros (GIANUCA, 1987). O termo praia inclui a faixa arenosa costeira que se estende do limite superior, próximo às dunas, até a faixa de arrebentação das ondas, inclusive a faixa aquosa que se estende da zona de surfe até o limite de atuação de suas células de circulação. 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). As praias arenosas constituem a maior parte do litoral da Bacia de Santos (PETROBRAS, 1993).

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 praias, na avaliação da qualidade ambiental de ecossistemas (BDT, 1998).

### **C) Estuários**

Os estuários são corpos de água costeiros, semi-fechados, que apresentam uma livre conexão com o mar aberto e dentro do qual a água salgada é diluída gradativamente pela água doce proveniente da drenagem terrestre. São afetados fortemente pela ação das marés devido a sua ligação livre com o mar aberto. Caracterizam-se pela ocorrência, dentro deles, de uma mistura da água marinha com a água doce oriunda, principalmente, das áreas terrestres. São exemplos: foz de rios, baías costeiras, alagados marinhos e massas de água atrás de restingas. Essas áreas podem ser consideradas zonas de transição, ou ecótonos, entre *habitats* de água doce e marinhos. Porém, muitos dos seus atributos físicos e biológicos mais importantes não são transacionais, porém exclusivos, isto é, possuem características físicas, químicas e biológicas encontradas apenas nestes ambientes (ODUM, 1988).

Os estuários são considerados zonas de abrigo e reprodução de espécies fundamentais para a cadeia alimentar marinha. A riqueza biológica dos ecossistemas estuarinos 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).

Estes corpos de água recebem grande quantidade de resíduos e matéria orgânica proveniente dos rios e das matas ciliares, apresentando entre outras conseqüências, grande turbidez na água. Nos estuários existem canais de marés, chamados de gamboas, que são utilizados pela fauna para deslocamentos entre o mar, rios e manguezais.

Os ecossistemas estuarinos estão geralmente associados a ambientes de terras úmidas como marismas ou terrenos alagadiços e manguezais, sendo, portanto, ricos em nutrientes e possuindo uma biota aquática e terrestre bem variada (<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/iuri11.htm>). A fauna e a flora dessas áreas litorâneas representam significativa fonte de alimentos para as populações humanas.

Os estuários são locais de criação para importantes espécies animais. Ostras e caranguejos comestíveis permanecem nos estuários durante todo o seu ciclo vital, e vários tipos de camarões, além de muitos peixes comerciais e esportivos que são pescados em alto-mar, passam a parte inicial da sua vida em estuários, onde o alimento abundante e a proteção contra predadores aumentam a sobrevivência e o crescimento rápido nos estádios bionômicos críticos (ODUM, 1988).

Os estoques de peixes, moluscos e crustáceos apresentam expressiva biomassa, constituindo excelentes fontes de proteína animal de alto valor nutricional. Os recursos pesqueiros são considerados como indispensáveis à subsistência das populações tradicionais da zona costeira, além de alcançarem altos preços no mercado internacional, caracterizando-se como importante fonte de divisas para o País (BDT, 1999).

As espécies de ostras e caranguejos comerciais são, principalmente, estuarinas, enquanto que muitos tipos de camarões comercialmente importantes vivem e procriam próximos aos estuários, em seu estágio adulto, e permanecem no local quando em seu estágio larval.

#### **D) Restingas e Lagoas Costeiras**

O termo restinga apresenta diversos significados. No sentido geomorfológico designa terrenos de planície recobertas por depósitos sedimentares com influência marinha (IBGE 1990). Desde um ponto de vista fitogeográfico designa um conjunto de ecossistemas dominados por formações pioneiras de influência marinha e fluvial (vegetação halófila, limnófila, psamófila e litófila), além de formações campestres, savânicas e florestais (FEPAM, 1999). Segundo estudos, (REITZ 1962) que descrevem este conjunto como vegetação da zona marítima, enquanto, outros (WAECHTER, 1985) preferem o

termo vegetação de restinga, ambos englobando sob este título a maior parte dos tipos de ecossistemas considerados neste diagnóstico.

Recentemente, o termo Restinga foi definido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente através da Resolução nº 261 de 30 de junho de 1999, para fins de regulamentar o artigo 6º do Decreto nº 750 de 10 de fevereiro de 1993, sobre as normas e restrições de uso da Mata Atlântica. Segundo esta resolução "Entende-se por restinga um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinhas, fluviais, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços".

Por outro lado, os sistemas lagunares representam 13% dos ambientes costeiros mundiais (BARNES, 1980) e servem como áreas de retenção de matéria entre os sistemas terrestres marinhos (MEE, 1978, UNESCO, 1981). A América do Sul tem 12,2% de sua costa assim formada, contando com 10,3% das lagoas costeiras do mundo. Destas, grande parte encontra-se no litoral brasileiro e incluem desde lagos de água doce até lagoas com características estuarinas ou marinhas (ESTEVEES, *et al.*, 1984).

As lagoas costeiras são ecossistemas de grande importância ecológica, pois contribuem de maneira direta para a manutenção do lençol freático e para a estabilidade climática local e regional, podem ser definidas como corpos de água interiores, encontrados em todos os continentes, normalmente orientados paralelamente à costa e separados do oceano por uma barreira e conectados a este por um ou mais canais restritos que permanecem abertos, mesmo que intermitentemente (KJERFVE, 1994).

Além disso, a elevada produtividade desses ecossistemas tem importante papel na economia local (pesca, aquicultura, recreação), na manutenção da biodiversidade e na reserva de água doce (ESTEVEES, 1998).

## **E) Manguezais**

O termo manguezal é utilizado para descrever uma variedade de comunidades costeiras tropicais com predominância de espécies vegetais de transição entre os ambientes terrestre e marinho, arbóreas ou arbustivas que conseguem crescer em solos com alto teor de sal. Sua flora 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),

O Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais do mundo. Estes ocorrem ao longo do litoral Sudeste-Sul brasileiro, margeando estuários, lagunas e enseadas, desde o Cabo Orange no Amapá até o Município de Laguna, em Santa Catarina. Os mangues abrangem uma superfície total de mais de 10.000 km<sup>2</sup>, a grande maioria na Costa Norte.

O mangue é um ecossistema particular, que se estabelece nas regiões tropicais de todo o globo. Origina-se a partir do encontro das águas doce e salgada, formando a água salobra. Este ambiente apresenta água com salinidade variável, sendo exclusivo das regiões costeiras (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

No Brasil, os mangues são protegidos por legislação federal, devido à importância que representam para o ambiente marinho. São fundamentais para a procriação e o crescimento de vários animais, como rota migratória de aves e alimentação de peixes. Além disso, colaboram para o enriquecimento das águas marinhas com sais nutrientes e matéria orgânica. ([www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)).

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.*).

Os manguezais estão inseridos às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde ocorre o

encontro das águas dos rios com a do mar, e apresentam complexidade funcional, resistência e grande estabilidade (SCHAEFFER-NOVELLI, *op cit.*) além de considerados como um dos mais produtivos ecossistemas.

O manguezal está inserido em regiões abrigadas e apresenta fatores que o tornam propícios para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies da fauna, atuando como importante transformador de nutrientes em matéria orgânica. Essas características acabam transformando esses ecossistemas em ambientes ricos em recursos sendo fonte de renda para as comunidades locais. (SCHAEFFER-NOVELLI, 1991 *apud* CUNHA-LIGNON, 2001).

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. Apesar da diversidade relativamente baixa de espécies vegetais, os bosques de mangue destacam-se por sua alta biodiversidade funcional, o que os capacita a ocupar áreas distintas, onde é inviável a ocupação pela maior parte das espécies vegetais (VANUCCI, 1999).

Ecossistema altamente resistente e maleável, o manguezal pode adaptar-se às variações do ambiente, à dinâmica dos sedimentos, ao clima, aos fatores oceanográficos e tectônicos. No entanto, manguezais são considerados os ecossistemas mais sensíveis a alterações antrópicas. (GUNDLACH & HAYES, 1978).

O manguezal é considerado um ambiente de preservação permanente, e protegido por lei federal, pelo CONAMA, como Reserva Ecológica “em toda a sua extensão”.

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 carregados pelos rios: as partículas carregadas 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;
- Áreas de alimentação, abrigo, nidificação e repouso de aves.

### ***Espécies Ameaçadas de Extinção***

Algumas das espécies de aves associadas aos manguezais do litoral brasileiro são consideradas raras, ameaçadas ou vulneráveis para vários países da América do Sul ou Caribe. Dentre estas espécies, destacam-se: *Ajaia ajaia* (colhereiro - **Figura II.5.2.2.E-1**), *Cosmorodius albus* (garça branca grande), *Egretta thula* (garça branca pequena - **Figura II.5.2.2.E-2**), *Eudocimus ruber* (guará-vermelho), *Pandion halliaetus* (águia pescadora) e *Sterna hirundo* (trinta-réis de bico vermelho - **Figura II.5.2.2.E-3**).



**Figura II.5.2.2.E-1** - *Ajaia ajaia* (colhereiro).

Fonte: [www.aves.brasil.nom.br](http://www.aves.brasil.nom.br)



**Figura II.5.2.2.E-2 - *Egretta thula* (garça branca pequena).**

Fonte: [www.aves.brasil.com.br](http://www.aves.brasil.com.br).



**Figura II.5.2.2.E-3 - *Sterna hirundo* (trinta-réis de bico vermelho)**

Fonte: [www.aves.brasil.com.br](http://www.aves.brasil.com.br)

Nota-se que a a área de influência do empreendimento está inserida em regiões de extensas áreas colonizadas por manguezais, com complexos estuarinos de grande importância para a manutenção da biodiversidade.

## **F) Corais de águas profundas**

### **Corais Azooxantelados**

As espécies azooxanteladas caracterizam-se por não depender de altas taxas de luminosidade para sobreviver, substituindo as microalgas por fixação em locais de passagem de ricas correntes marinhas, sendo desta forma apenas heterotróficos. Por isso, estão presentes de norte a sul, em todos os mares e oceanos do globo (CAIRNS, 1982 e 1990 *apud* KITAHARA, 2006), sendo encontradas desde zonas costeiras e rasas (WELLS, 1956 *apud* KITAHARA, 2006), até profundidades superiores a 6000m (KELLER, 1976 *apud* KITAHARA, 2006).

A presença de áreas com concentração de corais de profundidade ocorreu devido à atuação de pescarias demersais, observou-se que nos ambientes explorados existem grandes concentrações de corais de profundidade, principalmente ao largo das regiões Sudeste e Sul (KITAHARA *et al.*, 2002). Nestas regiões são geradas as maiores capturas de espécies demersais com elevado valor econômico no mercado externo, corroborando a tese de Jensen & Frederiksen (1992) e Mortensen (2001) *apud* Kitahara, 2006, que os bancos de corais de profundidade servem naturalmente como bioatratadores, agregando os mais diversos níveis da cadeia trófica.

Os corais de profundidade (corais azooxantelados) encontrados na plataforma e talude continental do sul do Brasil são extremamente importantes para a fauna demersal e bentônica desta área. Dentre as principais funções ecológicas descritas para esta comunidade, destacam-se os aspectos de refúgio, berçário, alimentação (MORTENSEN, 2001) e a capacidade de estabelecer áreas de substrato consolidado, a partir das concreções produzidas por organismos secretores de calcário (TOMMASI, 1970).

### **G) Bancos de Angiospermas Marinhas e Algas Bentônicas**

O Brasil tem uma extensa costa entre as zonas das marés, de cerca de 8.500km, que é dominada pelas algas. Nessa zona ocorre um grupo pequeno interessante, de angiospermas marinhas. Os dados mais recentes sugerem a

presença de 539 espécies de macroalgas no Brasil, 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*) e um grande número de algas microscópicas, principalmente diatomáceas (OLIVEIRA-FILHO,1977). *Laminaria brasiliensis* e *Dictyurus occidentalis* são exemplos de espécies endêmicas.

A distribuição de algas bentônicas ao longo da costa brasileira resulta da interação complexa de fatores históricos e biogeográficos, características das massas d'água, particularmente das correntes do Brasil e das Malvinas, dos afloramentos localizados da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), da disponibilidade de substrato consolidado, presença de cursos de água doce de maior porte e de interações bióticas (MMA, 2002).

Oliveira (1998) descreve com ênfase à presença dos rios Amazonas e Prata como fatores condicionantes primordiais das características ficoflorísticas da costa, considerando que estes dois grandes rios, devido ao elevado volume de água doce e sedimentos que aportam ao ambiente marinho, funcionam como barreiras intransponíveis para muitas espécies de organismos marinhos bênticos.

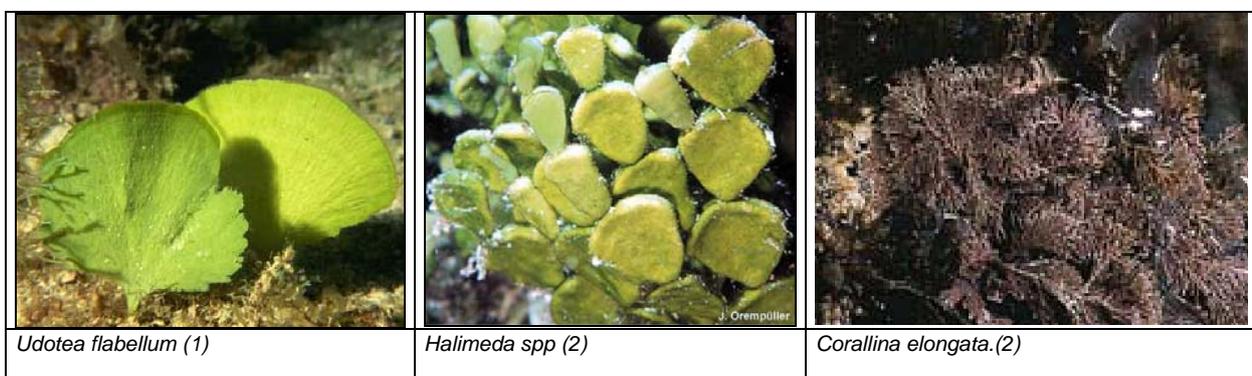
Os ambientes que apresentam a flora mais rica e diversificada de algas bênticas são os costões rochosos e recifes. Nos costões rochosos a diversidade de espécies é variada podendo ser destacadas, na região entre marés, *Pterocliadiella capillacea*, *Acanthophora spicifera*, *Gelidium* spp., *Gracilaria* spp., *Hypnea* spp., *Amphiroa* spp., *Centroceras clavulatum*, *Sargassum* spp., *Padina* spp., *Caulerpa* spp.. Na região do infralitoral, onde existe substrato rochoso, as espécies dominantes e/ou mais freqüentes são *Sargassum* spp., *Peyssonnelia* spp., *Plocamium brasiliense*, *Lobophora variegata*. Estacionalmente, no inverno, na franja superior da região entre-marés, especialmente na costa sudeste e sul, são observadas cracas do gênero *Chthamalus* e bivalves do gênero *Brachidontes*.. Dentre os macroinvertebrados sésseis, observa-se a ocupação, muitas vezes massiva de espécies de *Porphyra*. Em regiões mais eutrofizadas *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. (**Figura II.5.2.2.G-1**) (OLIVEIRA-FILHO,1977).



**Figura II.5.2.2.G-1** – Algas presentes na área de influência.

Fonte: seahorse.com (1 e 2) fonte: naturalsciences.org (3)

Destacam-se na região entre marés *Halimeda* spp., *Dictyopteris* spp., *Cryptonemia crenulata*, *Hypnea musciformis*, *Osmundaria obtusiloba*, *Gracilaria* spp., *Gelidium* spp., *Sargassum* spp., entre muitos outros. Nestas regiões, nos fundos não consolidados é comum o domínio de *Halodule wrightii* (angiosperma) e *Caulerpa* spp.. Nas regiões permanentemente submersas do infralitoral pode-se destacar *Sargassum* spp., *Halymenia* spp., *Caulerpa* spp., *Dictyota* spp., *Cryptonemia* spp., *Gracilaria* spp., *Peyssonnelia* spp. e *Lobophora variegata*, dentre outras(Figura II.5.2.2.G-2) (OLIVEIRA-FILHO,1977).



**Figura II.5.2.2.G-2** – Algas calcárias presentes na área de influência.

Fonte:isegretidelmare.it (1), fonte:com.univ\_mrs.fr(2), fonte:sb-roscoff.fr(3)

É possível verificar bancos de angiospermas marinhas nos costões rochosos no litoral do estado de Rio de Janeiro. Um estudo realizado por Széchy *et. al.*, (1999) registrou três padrões estruturais caracterizados pelo grupo de organismos mais abundantes, a saber, em locais não expostos à ação direta das ondas, nem à emersão freqüente e distúrbios recentes foi predominante o Gênero *Sargassum*; as algas calcárias (*Corallinaceae*) foram mais abundantes,

principalmente 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 calcárias, como *Dictyopteris delicatula*, foram representativos em situações intermediárias.

#### **H) Bancos de Moluscos**

Segundo Rios, (1994) são registrados para o Brasil 390 espécies de bivalves marinhos, correspondendo a cerca de 25% das espécies de moluscos marinhos do país. Os bivalves ocorrem em ambientes marinhos e dulciaquícolas, ocupando diferentes tipos de substrato, areia, rocha, corais. Este grupo desperta interesse pelas conchas que produz, pela sua utilização econômica alimentar e industrial, e ainda pela facilidade e disponibilidade de coleta de exemplares. Assim, existem representantes do Filo 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, estes últimos de grande importância econômica (BDT, 1999).

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

O mexilhão *Perna perna* (**Figura II.5.2.2.H-1**) 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).



**Figura II.5.2.2.H-1- Mexilhão – Perna perna.**

Fonte: [www.labmar.ufal.br](http://www.labmar.ufal.br). Ano:2006

De acordo com estudos (STREIT *et.al.* 2002), no Rio de Janeiro existem cooperativas de criadores de moluscos em que o litoral fluminense caracteriza pela presença de ostras, mexilhões e vieiras, ou seja, um policultivo de moluscos. O Rio de Janeiro ainda conta uma empresa processadora de moluscos.

### ***1) Principais ecossistemas litorâneos do município do Rio de Janeiro***

Uma das mais importantes áreas protegidas do município é a Baía de Guanabara. A região hidrográfica contribuinte a essa baía, com área em torno 4.000 km<sup>2</sup>, localiza-se dentro dos limites da Região Metropolitana do Estado, abrangendo 15 municípios: Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, São Gonçalo, Magé, Guapimirim, Itaboraí, Tanguá, Rio de Janeiro, Niterói, Nova Iguaçu, Cachoeira de Macacu, Rio Bonito e Petrópolis.

Relatórios de avaliação da qualidade de águas das praias da Baía de Guanabara realizados pela Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente - FEEMA mostram que, nas últimas duas décadas, suas praias encontravam-se normalmente impróprias para banho, como é o caso das áreas de Ramos, Urca, Botafogo, Ilha do Governador e outras. A perda de qualidade

das praias tem impacto negativo direto no turismo da cidade do Rio de Janeiro e no lazer de sua população.

As principais fontes de poluição da bacia da baía de Guanabara são: 1) cerca de 6.000 indústrias, uma refinaria de grande porte – Refinaria Duque de Caxias, dois portos comerciais (Rio e Niterói), 16 terminais marítimos de petróleo, cerca de 2.000 postos de serviços, 12 estaleiros e vários vazadouros de resíduos, localizados às margens dos rios contribuintes ou da própria baía, como é o caso do aterro de Gramacho, em Duque de Caxias.

Os danos decorrentes do efeito cumulativo causado por essas fontes de poluição, sobretudo nos últimos 20 anos, são: a) declínio de 90% da pesca comercial; b) destruição dos manguezais, hoje reduzidos à metade; c) violação dos padrões de balneabilidade em todas as 53 praias do interior da baía; d) assoreamento crescente, estimado em 81 centímetros a cada 100 anos; e) ocupação desordenada e precária (sem infra-estrutura urbano-sanitária) da região.

Outra região de rara beleza paisagística protegida por Lei Orgânica é a baía de Sepetiba. Possui cerca de 55 praias continentais e aproximadamente 40 praias insulares, com 49 ilhas e ilhotas. Apresenta, ainda, uma enorme gama de ecossistemas naturais, tais como restingas, mangues, costões rochosos, etc. Tem de litoral aproximadamente 130 km de extensão, e seu espelho d'água mede 305 km<sup>2</sup>, com dimensões aproximadas de 25 km no sentido leste-oeste e 12,5 km no sentido norte-sul.

É limitada a nordeste pela serra do Mar, ao norte pela serra de Madureira, a sudeste pelo maciço da Pedra Branca, ao sul pela restinga de Marambaia, e a oeste por um cordão de ilhas, dentre as quais as de Itacurussá, Jaguanum e Pombeba.

Os principais cursos d'água da região são os rios Guandu (que muda de nome para canal de São Francisco antes de desaguar na baía), da Guarda, Guandu-Mirim ou canal de São Fernando (que também muda de denominação antes de seu deságüe), canal do Itá, interligado ao rio Guandu-Mirim, Piraquê, Portinho e Mazomba. O principal deles é o Guandu que, ao ser alimentado principalmente pelo Paraíba do Sul, responde por 80% do suprimento de água de toda a Região Metropolitana do município do Rio de Janeiro. Os rios que chegam a essa baía carregam uma grande carga de sedimentos, que se

deposita, preferencialmente, junto à porção nordeste da costa, gerando o expressivo assoreamento de praias que se pode observar na região.

Ecossistemas da Mata Atlântica, restingas e mangues se estendem ao longo do litoral do Rio de Janeiro em três macrobacias (Lagoas Oceânicas, a da Baía de Sepetiba e a da Baía de Guanabara), delimitadas por três maciços – da Tijuca, da Pedra Branca e de Gericinó.

As principais lagoas são a de Jacarepaguá (4,07 km<sup>2</sup>), a de Marapendi (3,3 km<sup>2</sup>) e a Rodrigo de Freitas (2,4 km<sup>2</sup>), separadas do mar, respectivamente, pelas restingas de Jacarepaguá, de Itapeba e de Ipanema-Leblon.

Essas lagoas constituem os corpos receptores dos rios e córregos dos maciços da Tijuca e da Pedra Branca até o oceano. A cidade dispõe ainda de extensa costa limitada a leste pela baía de Guanabara, a oeste pela baía de Sepetiba e ao sul pelo oceano Atlântico, na qual se encontram 72 praias, muitas das quais protegidas por lei, como observado anteriormente.

As lagoas têm insuficiente renovação de suas águas, tanto pelas suas características intrínsecas quanto pela drenagem dos rios poluídos e das águas pluviais, em cujas galerias foram feitas ligações clandestinas para escoamento de esgotos. Na lagoa de Marapendi, por exemplo, ocorre lançamento de esgoto doméstico. Em outras, soma-se ainda os efluentes industriais (como nas lagoas da Tijuca, Camorim e Jacarepaguá). Desde o século passado, a lagoa Rodrigo de Freitas mostra evidências de colapso, com periódicas mortandades de peixes e crescimento exagerado de vegetação. ([www.feema.rj.gov.br](http://www.feema.rj.gov.br))

De acordo com a Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente – FEEMA, o município do Rio de Janeiro possui 78,4 km de extensão de praias, das quais as mais frequentadas são, na Zona Sul, as do Flamengo, Botafogo, Leme, Copacabana, Arpoador, Ipanema, Leblon e Gávea. Na praia de Ipanema desemboca o emissário submarino, que ali despeja os efluentes dos bairros da Zona Sul (Glória, Botafogo, Copacabana, Lagoa e São Conrado). A praia da Barra da Tijuca é atualmente uma das mais frequentadas do município. Grumari, Prainha e Guaratiba são mais afastadas e apresentam um melhor estado de conservação aliado a uma grande beleza cênica. De uma maneira geral, de acordo com os relatórios de balneabilidade das praias do Rio de Janeiro feitos pela FEEMA, as praias de mar aberto têm bons índices de balneabilidade, exceto após dias chuvosos e no entorno dos pontos de deságüe de canais e rios poluídos.

Desde 1995, o Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Costeiros Urbanos do Município, que abrange as praias desde o Flamengo até Barra de Guaratiba, o sistema lagunar de Jacarepaguá, a lagoa Rodrigo de Freitas e o emissário submarino de Ipanema fornece informações ao público sobre a balneabilidade das praias.

Esse programa é composto por campanhas de coleta de amostras, análises laboratoriais dos materiais coletados, análise conjunta dos dados obtidos em laboratório com dados meteorológicos, oceanográficos e antrópicos, e elaboração de prognósticos de balneabilidade.

Os prognósticos sobre as condições de balneabilidade são divulgados diariamente para os órgãos de comunicação e, via internet, na homepage da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

### **Áreas Sensíveis**

Segundo o MMA (2002), a área de influência do estudo compreende alguns dos trechos do litoral melhor estudado. A Baía de Guanabara, junto com as baías de Santos e Vitória, é considerada como um ambiente extremamente perturbado e outros se encontram em nível crescente de impacto. Entretanto, não há estimativas precisas das taxas com que essas alterações têm-se desenvolvido e/ou podem se desenvolver.

Entre as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas costeiros na área de influência podemos citar a Baía de Guanabara, com seus manguezais; as lagoas costeiras, como as Lagoas de Jacarepaguá, Marapendi e Tijuca e; a Baía de Sepetiba, onde ocorrem importantes bosques de manguezais, regiões de criação e alimentação de diversos peixes, crustáceos e moluscos de importância comercial. Esse ambiente, em particular encontra-se sob forte pressão antrópica.

#### **II.5.2.3. Caracterização das Comunidades Biológicas**

Diversas espécies vivem juntas em áreas caracterizadas por fatores ambientais, este conjunto de espécies tende a ocorrer sempre que o ambiente seja semelhante. Quando os organismos são retirados ou destruídos, uma

comunidade similar tende a ser restaurada por processos de sucessão (Brewer, 1994).

Portanto, as diversas espécies que vivem em uma mesma região constituem uma comunidade biológica, também chamada de biota ou biocenose. O termo "biocenose" (do grego bios, vida, e koinos, comum, público) foi criado pelo zoólogo alemão K.A. Möbius, em 1877, para ressaltar a relação de vida em comum dos seres que habitam determinada região. A biocenose de uma floresta, por exemplo, compõem-se de populações de arbustos, árvores, pássaros, formigas, microorganismos e outros, que convivem e se inter-relacionam.

No entanto, mesmo o conceito de comunidade, básico para a ecologia, não está completamente resolvido. Alguns autores não concordam com a idéia de que organismos se agrupem em função de inter-relações, constituindo unidades discretas. Simberloff (2004), por exemplo, afirma que as comunidades são muito contingentes e dependentes do contexto para que seja possível observar regras gerais. Esta discussão sucinta a possibilidade das espécies ocorrerem ao acaso nos diversos *habitats*.

Outra abordagem para esta questão considera que as espécies possuem ótimos de abundância distintos, em função dos fatores ambientais. Desta forma as comunidades seriam abertas com as abundâncias das espécies flutuando em função das alterações concomitantes das diversas variáveis ambientais. Esta visão da organização das espécies no espaço geográfico utiliza o termo *assembléia*, que pode ser definida como um conjunto de espécies que vivem em um determinado *habitat*, onde não se pressupõe interações ecológicas entre as espécies (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993).

As características da comunidade incluem aspectos como riqueza e composição de espécies, diversidade, estratificação e cadeias alimentares.

No ambiente aquático os organismos são agrupados em categorias que refletem a forma de vida e a maneira com que interagem com o meio. Desta forma os organismos que vivem na coluna d'água, e não apresentam capacidade para vencer as correntes são chamados genericamente de plâncton. Os organismos que vivem na coluna d'água possuindo capacidade de vencer as correntes são agrupados no nécton, e os organismos que vivem associados ao substrato são chamados de bentos.

## **A) Comunidades Planctônicas**

A palavra plâncton é originária do Grego (plagktón), significando errante ao sabor das ondas e foi pela primeira vez utilizada por Victor Hensen (1835/1924) em 1887.

O plâncton é composto por organismos pelágicos cujo poder de deslocamento é insuficiente para vencer a dinâmica das massas d'água e correntes. A comunidade planctônica compreende o fitoplâncton (microalgas - organismos autotróficos, p.ex. diatomáceas), zooplâncton (pequenos animais - organismos heterotróficos metazoários, p.ex. copépodos e larvas de crustáceos, moluscos), ictioplâncton (larvas e ovos de peixes), protozooplâncton (protozoários, p.ex. tintinídeos e radiolários) e bacterioplâncton.

Do ponto de vista dimensional, estes organismos apresentam tamanhos que variam desde micrômetros a alguns centímetros. Segundo a classificação proposta por Sieburth *et al.* (1978), o plâncton pode ser dividido em: picoplâncton (0,2 - 2  $\mu\text{m}$ ); nanoplâncton (2 - 20  $\mu\text{m}$ ); microplâncton (20 - 200  $\mu\text{m}$ ); macropilâncton (200 - 2000  $\mu\text{m}$ ) e metaplâncton (> 2000  $\mu\text{m}$ ). A grande diversidade de tamanhos e níveis tróficos dos organismos planctônicos resulta em diversas relações inter e intraespecíficas, assim como as complexas interações tróficas e a competição por recursos orgânicos e inorgânicos, bastante comum nos ambientes marinhos.

De forma geral, o plâncton é de vital importância para os ecossistemas marinhos, pois representa a base da cadeia alimentar pelágica nos oceanos; logo, mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar profundas modificações em todos os níveis tróficos. A comunidade planctônica apresenta um caráter altamente dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda; além disto, constitui excelente indicador ambiental, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do ambiente marinho (NIBAKKEN, 1993).

### **Fitoplâncton**

O fitoplâncton é composto por uma grande diversidade de seres que, tal como as plantas e algas conseguem realizar fotossíntese, ou seja, graças à presença de pigmentos especiais, em particular a clorofila, conseguem captar a energia do sol para produzirem o seu próprio alimento a partir de dióxido de

carbono e sais minerais. São por isso chamados produtores. As algas unicelulares são os principais organismos que compõem o 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. Um dos grupos mais abundantes é o das diatomáceas, com formas muito variadas e formando por vezes colônias. Diferem das outras algas por possuírem uma parede celular de sílica e apresentarem uma cor acastanhada. (PEREIRA & SOARES GOMES, 2002).

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", freqüentemente tóxicas. Essas ocorrências são comuns e sazonais nas regiões temperadas, constituindo-se em elos importantes na cadeia de produção biológica. Entretanto, quando as espécies oportunistas são produtoras de toxinas, esses florescimentos podem ser catastróficos para o ecossistema e representar sérios riscos para a saúde humana. Uma dessas toxinas, a saxitoxina, produzida pelos dinoflagelados dos gêneros *Alexandrium*, *Pyrodinium* e *Gymnodinium*, apresenta ação neurotóxica no homem, podendo ser 50 vezes mais letal que a estriquinina e 10.000 vezes mais mortal que os cianetos (ANDERSON, 1994).

O fitoplâncton constitui a principal fonte de produção de matéria orgânica na água, dele dependendo todos os outros animais (herbívoros ou carnívoros). Constitui na realidade a Base da vida marinha.

O fitoplâncton é responsável pela fixação do carbono inorgânico, através de sua atividade fotossintética, transformando-o em carbono orgânico na zona eufótica, constituindo uma das bases para as cadeias alimentares marinhas. Como todos os organismos planctônicos, o fitoplâncton está sujeito a variações

ambientais, principalmente aquelas relacionadas com a dinâmica de nutrientes, estratificação da temperatura na coluna d'água (formação da termoclina) e fenômenos oceanográficos como as frentes oceânicas (GAETA, S. A.; BRANDINI, F. P, 2006)

A biomassa e a produtividade primária da comunidade fitoplanctônica da região nerítica é fortemente influenciada 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, *op cit*).

As pequenas formas arredondadas, com maior relação superfície/volume permitem, entre outras vantagens, a maior absorção de nutrientes e a permanência mais prolongada do indivíduo na camada fótica (MARGALEF, 1978). Assim, em condições de estratificação da coluna d'água, quando a disponibilidade de nutrientes é menor, esses organismos apresentam maior vantagem adaptativa, sustentando uma cadeia trófica de rápida reciclagem, porém de pouca energia transmitida (POMEROY, 1974; AZAM *et al.*, 1983). Em função da sua alta taxa de divisão, as frações pico e nanoplanctônicas participam de maneira significativa na biomassa e produção primária das águas

tropicais (MARGALEF, 1978; LINS DA SILVA *et al.*, 1988; VALENTIN *et al.*, 1994; SUSINI-RIBEIRO, 1996, 1999).

Em regiões rasas, em função da pequena profundidade, associada à passagem de frentes frias, que tornam as águas mais turbulentas, e da própria dinâmica de circulação local, os sedimentos do fundo são constantemente ressuspensos disponibilizando nutrientes regenerados na zona eufótica. Assim, 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, *op. cit.*).

O fitoplâncton, presente ao largo das regiões sul e sudeste, é o mais conhecido do Brasil, e a grande maioria dos estudos refere-se à província nerítica (BRANDINI *et al.*, 1997; YONEDA, 1999).

### **Composição das Comunidades Fitoplanctônicas**

Para caracterização das espécies ocorrentes na Bacia de Santos foram utilizados diversos estudos realizados na área. A seguir serão apresentados estes estudos, bem como alguns *checks lists* das espécies ocorrentes agrupadas por classes.

Como uma das bases de dados para a caracterização da comunidade fitoplanctônica da Bacia de Santos foi utilizado dados secundários compilados pela PETROBRAS/HABTEC (2006). Nesta compilação foi dada ênfase à descrição do fitoplâncton da região nerítica e oceânica, separadamente.

Soares (1983) realizou comparações gerais da estrutura da comunidade fitoplanctônica das regiões costeiras e oceânicas da região sudeste e sul. O **Quadro II.5.2.2.A-1** apresenta a lista dos taxa obtidos neste estudo.

**Quadro II.5.2.2.A-1: Lista dos Taxa do Fitoplâncton para a Região Sudeste/Sul, segundo Soares (1983).**

<b>Bacillariophyceae (Diatomáceas)</b>
<i>Actinoptychus undulatus</i>
<i>Asterionella glacialis</i>
<i>Asteromphalus flabellatus</i>
<i>Asteromphalus heptactis</i>
<i>Bacteriastrum sp.</i>
<i>Biddulphia aurita</i>
<i>Biddulphia longibruris</i>
<i>Cerataulina bergonii</i>
<i>Cerataulus smithii</i>
<i>Chaetoceros affinis</i>
<i>Chaetoceros brevis</i>
<i>Chaetoceros coarctatus</i>
<i>Chaetoceros curvicutus</i>
<i>Chaetoceros decipiens</i>
<i>Chaetoceros didymus</i>
<i>Chaetoceros laevis</i> Leuduger-
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
<i>Chaetoceros peruvianus</i>
<i>Chaetoceros socialis</i>
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>
<i>Coconeis sp.</i>
<i>Corethron criophilum</i>
<i>Coscinodiscus sp.</i>
<i>Coscinodiscus antiguus</i>
<i>Coscinodiscus concinus</i>
<i>Coscinodiscus dicrama</i>
<i>Coscinodiscus granii</i>
<i>Coscinodiscus lineatus</i>

Continua

Continuação Quadro II.5.2.2.A-1

<b>Bacillariophyceae (Diatomáceas)</b>
<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>
<i>Coscinodiscus perforatus</i>
<i>Detonuma pumila</i>
<i>Ditylum brightwelli</i>
<i>Eucampia sp.</i>
<i>Eucampia cornuta</i>
<i>Eucampia zodiacus</i>
<i>Guinardia flaccida</i>
<i>Hemiaulus sinensis</i>
<i>Hemiaulus membranaceus</i>
<i>Hemidiscus sp.</i>
<i>Hemidiscus cuneiformis</i>
<i>Hemidiscus haramanianus</i>
<i>Lauderia sp.</i>
<i>Leptocylindrus sp.</i>
<i>Leptocylindrus danicus</i>
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>
<i>Licmophora sp.</i>
<i>Lithodesmium undulatum</i>
<i>Melosira sp.</i>
<i>Nitzschia sp.</i>
<i>Nitzschia longissima</i>
<i>Nitzschia paradoxa</i>
<i>Odontella chinensis</i>
<i>Odontella mobilensis</i>
<i>Rhizosolenia sp.</i>
<i>Rhizosolenia acuminata</i>
<i>Rhizosolenia alata</i>
<i>Rhizosolenia bergonii</i>
<i>Rhizosolenia calcar</i>
<i>Rhizosolenia castracanei</i>
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>
<i>Rhizosolenia hebetata</i>
<i>Rhizosolenia imbricata</i>
<i>Rhizosolenia robusta</i>
<i>Rhizosolenia setigera</i>
<i>Rhizosolenia stolterforthii</i>
<i>Rhizosolenia styliformis</i>
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
<i>Stephanopyxis turris</i>
<i>Skeletonema costatum</i>

continua

Continuação Quadro II.5.2.2.A-1

<b>Bacillariophyceae (Diatomáceas)</b>
<i>Striatella unipunctata</i>
<i>Thalassionema nitzschioides</i>
<i>Thalassiosira</i> sp.
<i>Thalassiosira excentrica</i>
<i>Thalassiosira subtilis</i>
<i>Thalassiotrix</i> sp.
<i>Thalassiotrix longissima</i>
<i>Thalassiotrix mediterranea</i>
<i>Triceratium patagonicum</i>
<b>Diniphyceae (Dinoflagelados)</b>
<i>Amphisolenia bidentata</i>
<i>Ceratium arietinum</i>
<i>Ceratium breve</i>
<i>Ceratium candelabrum</i>
<i>Ceratium carriense</i>
<i>Ceratium contortum</i>
<i>Ceratium contrarium</i>
<i>Ceratium extensum</i>
<i>Ceratium furca</i>
<i>Ceratium fusus</i>
<i>Ceratium gibberum</i>
<i>Ceratium gibberum</i> var. <i>subaequale</i>
<i>Ceratium hexacanthum</i>
<i>Ceratium horridum</i>
<i>Ceratium karstenii</i>
<i>Ceratium longirostrum</i>
<i>Ceratium lunula</i> (
<i>Ceratium macroceros</i>
<i>Ceratium massiliense</i>
<i>Ceratium pentagonum</i>
<i>Ceratium pulchellum</i>
<i>Ceratium strictum</i>
<i>Ceratium symmetricum</i>
<i>Ceratium trichoceros</i>
<i>Ceratium tripos</i>
<i>Ceratocorys horrida</i>
<i>Dinophysis</i> sp.
<i>Dinophysis caudata</i> -
<i>Dinophysis tripos</i>
<i>Diplopsalis</i> sp.
<i>Goniodoma polyedricum</i>
<i>Gonyaulax</i> sp.
<i>Gonyaulax kutnarae</i>
<i>Gonyaulax mitra</i>
<i>Gonyaulax polygramma</i>

continua

Continuação Quadro II.5.2.2.A-1

<b>Diniphyceae (Dinoflagelados)</b>
<i>Ornithocercus sp.</i>
<i>Ornithocercus magnificus</i>
<i>Ornithocercus quadratus</i>
<i>Ornithocercus steini</i>
<i>Ornithocercus thurni (Schmidt)</i>
<i>Oxytoxum sp.</i>
<i>Podolampas sp.</i>
<i>Podolampas bipes</i>
<b>Diniphyceae (Dinoflagelados )</b>
<i>Amphisolenia bidentata</i>
<i>Ceratium arietinum</i>
<i>Ceratium breve</i>
<i>Ceratium candelabrum</i>
<i>Ceratium carriense</i>
<i>Ceratium contortum</i>
<i>Ceratium contrarium</i>
<i>Ceratium extensum</i>
<i>Ceratium furca</i>
<i>Ceratium fusus</i>
<i>Ceratium gibberum</i>
<i>Ceratium gibberum var.</i>
<i>Ceratium hexacanthum</i>
<i>Ceratium horridum</i>
<i>Ceratium karstenii</i>
<i>Ceratium longirostrum</i>
<i>Ceratium lunula</i>
<i>Ceratium macroceros</i>
<i>Ceratium massiliense</i>
<i>Ceratium pentagonum</i>
<i>Ceratium pulchellum</i>
<i>Ceratium strictum</i>
<i>Ceratium symmetricum</i>
<i>Ceratium trichoceros</i>
<i>Ceratium tripos</i>
<i>Ceratocorys horrida</i>
<i>Dinophysis sp.</i>
<i>Dinophysis caudata</i>
<i>Dinophysis tripos</i>
<i>Diplopsalis sp.</i>
<i>Goniodoma polyedricum</i>
<i>Gonyaulax sp.</i>
<i>Gonyaulax kutnarae</i>
<i>Gonyaulax mitra</i>
<i>Gonyaulax polygramma</i>
<i>Ornithocercus sp.</i>
<i>Ornithocercus magnificus</i>

continua

Conclusão Quadro II.5.2.2.A-1

<b>Diniphyceae (Dinoflagelados )</b>
<i>Ornithocercus quadratus</i>
<i>Ornithocercus steini</i>
<i>Ornithocercus thurni</i>
<i>Oxytoxum sp.</i>
<i>Podolampas sp.</i>
<i>Podolampas bipes</i>
<i>Podolampas palmipes</i>
<i>Podolampas spinifer</i>
<i>Prorocentrum sp.</i>
<i>Protoberidinium sp.</i>
<i>Protoberidinium conicum</i>
<i>Protoberidinium crassipes</i>
<i>Protoberidinium depressum</i>
<i>Protoberidinium divergens</i>
<i>Protoberidinium inflatum</i>
<i>Protoberidinium longipes</i>
<i>Protoberidinium norpacense</i>
<i>Protoberidinium oceanicum</i>
<i>Protoberidinium pyriforme</i>
<i>Protoberidinium solidicorne</i>
<i>Protoberidinium steidingerae</i>
<i>Pyrophacus horologicum</i>
<i>Pyrophachus steini</i>
<i>Protoberidinium brochii</i>
<b>Cianiphyceae (Cianobactérias)</b>
<i>Oscillatoria sp.</i>
<i>Richelia intercellularis</i>

Fonte: Soares (1983) apud Ecologus/AS, 2002

O Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento dos Campos de Coral e Estrela do Mar – Bacia de Santos obteve dados primários da área de Influência do sistema marinho realizando campanhas oceanográficas em dezembro/2000 (verão) e agosto/2001 (inverno), a bordo do navio “Astro Garoupa”.

A grade amostral utilizada teve como base um ponto central (26°38’46” S e 46°52’28” W), onde foram estabelecidas 5 radiais com 72° de afastamento entre cada uma. Em cada uma das radiais foram estabelecidas estações de amostragem com as seguintes distâncias: 250, 500, 1000 e 3000 m do ponto central (coordenada da plataforma), totalizando assim 20 estações de coleta.

A partir desta metodologia foi obtida uma caracterização da comunidade fitoplanctônica de uma área pertencente a Bacia de Santos. O **Quadro II.5.2.2.A -2** apresenta a composição das comunidades dos taxa obtidos neste estudo.

**Quadro II.5.2.2.A-2 -Listagem das espécies do fitoplâncton e protozooplâncton coletadas nas radiais R1, R2 e R3.**

<b>Bacillariophyta Diatomáceas</b>
<i>Bacteriastrum sp.1</i>
<i>Cêntrica</i>
<i>Ceratium fusus</i>
<i>Chaetoceros sp.1</i>
<i>Chaetoceros sp.2</i>
<i>Ciliado sp1</i>
<i>Ciliado sp2</i>
<i>Ciliado sp3</i>
<i>Ciliado sp4</i>
<i>Ciliado Tintinninae sp1</i>
<i>Cocolitoforídeo</i>
<i>Coscinodiscus sp.1</i>
<i>Coscinodiscus sp.2</i>
<i>Cryptophyceae sp1</i>
<i>Cyanobacteria (tricoma)</i>
<i>Dadayella gaminedes</i>
<i>Diatomacea penales sp1</i>
<i>Diatomacea penales sp2</i>
<i>Diatomacea penales sp3</i>
<i>Diatomacea penales sp4</i>
<i>Dictyocha fibula</i>
<i>Dinophyceae sp1</i>
<i>Dinophyceae sp2</i>
<i>Dinophyceae sp3</i>
<i>Dinophyceae sp4</i>
<i>Diploneis sp.1</i>
<i>Euglenophyta (Euglenofíceas)</i>
<i>Gymnodinium sp.1</i>
<i>Gymnodinium sp.2</i>
<i>Gymnodinium sp.3</i>
<i>Gymnodinium sp.4</i>
<i>Gyrodinium cf. crassum</i>
<i>Haptophyceae sp1</i>
<i>Haptophyceae sp2</i>
<i>Haptophyceae sp3</i>
<i>Haptophyceae sp4</i>
<i>Haptophyceae sp5</i>
<i>Haptophyceae sp6</i>
<i>Haptophyta (Cocolitoforídeos)</i>
<i>Leptocylindrus danicus</i>
<i>Licmophora gracillis</i>
<i>Nitzschia closterium</i>
<i>Oscillatoria sp</i>
<i>Penata</i>
<i>Phalacroma sp.</i>
<i>Pleurosigma sp.1</i>

continua

conclusão do Quadro II.5.2.2.A-2

<i>Podolampas sp.</i>
<i>Prasinophyceae sp1</i>
<i>Prasinophyceae sp2</i>
<i>Proboscía alata</i>
<i>Pseudonitzschia "delicatissima"</i>
<i>Pseudo-nitzschia sp.1</i>
<i>Pseudo-nitzschia sp.1</i>
<i>Radiolário sp1</i>
<i>Raphidophyceae sp1</i>
<i>Scripsiella trocoidea</i>
<i>Skeletonema costatum</i>
<i>Synedra sp.</i>
<i>Thalassionema nitzschioides.</i>
<i>Thalassionema sp.</i>
<i>Fitoflagelados</i>

Fonte: PETROBRAS/NATRONTEC,2001

As maiores frações do fitoplâncton oceânico (20-200  $\mu\text{m}$ ) dependem de adaptações para sua manutenção na camada iluminada da coluna d'água, além de uma certa mobilidade. Dentre os organismos maiores e mais comuns nos ambientes oligotróficos destacam-se os grandes dinoflagelados dos gêneros *Ceratium* e *Oxytoxum*, que apresentam prolongamentos e espinhos como adaptação à flutuabilidade; as diatomáceas cêntricas (*Guinardia*, *Chaetoceros*, *Pararalia*) com grandes vacúolos; as diatomáceas penatas (*Nitzschia*, *Lioloma*, *Thalassiotrix*) em forma de agulha e as diatomáceas formadoras de cadeia (GAETA, S. A. ; BRANDINI, F. P, 2005).

Apesar da fração do microfítoplâncton (20-200  $\mu\text{m}$ ), o plâncton de rede, ser a mais bem estudada, no oceano tropical oligotrófico a escassez de nutrientes favorece a dominância do picoplâncton, que suporta uma cadeia trófica de rápida reciclagem, porém de pouca energia transmitida (AZAM *et al.*, 1983). Estudos recentes evidenciam que as frações pico e nanoplanctônicas participam de maneira significativa na biomassa e produção primária das águas tropicais em razão da sua alta taxa de divisão (MARGALEF, 1978; LINS DA SILVA *et al.*, 1988; VALENTIN *et al.*, 1994; SUSINI-RIBEIRO, 1996, 1999). A escassez de estudos e a conseqüente falta de conhecimento acerca dessas frações se devem às dificuldades metodológicas associadas ao estudo de organismos tão pequenos.

## **Riqueza de espécies e distribuição entre os principais grupos**

Em trabalho realizado pela PETROBRAS/HABTEC (2003), a comunidade fitoplanctônica dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, localizadas na região oceânica entre as isóbatas de 2000 e 2500 m (25° – 26°30" S e 42°30" - 44°30" W), na Bacia de Santos, foi avaliada em 20 estações na superfície, acima da termoclina, na termoclina, abaixo da termoclina e a 200 m de profundidade.

O inventário florístico apresentou um maior número de taxa de diatomáceas, seguidas pelos dinoflagelados, coccolitoforídeos, silicoflagelados e cianofíceas. Destaca-se a redução do número de taxa encontrados em direção ao fundo (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Em termos qualitativos, o predomínio das diatomáceas sugere a maior participação das células autotróficas, em detrimento dos heterotróficos (alguns dinoflagelados e silicoflagelados), o que difere do encontrado em Cupelo (2000), onde os dinoflagelados dominaram a comunidade. Dentre as espécies fitoplanctônicas encontradas na região oceânica da Bacia de Santos destacam-se dentre 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 coccolitoforídeos tiveram destaque *Syracosphaera spp.*, *Rhabdosphaera sp.* e *Discosphaera tubifer* (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Conforme os diversos levantamentos apresentados, de modo geral as diatomáceas representam a classe mais dominante na comunidade fitoplânctônica da Bacia de Santos.

### **Biomassa**

A discriminação dos pigmentos clorofilados é essencial no estudo das comunidades fitoplanctônicas, que estão na base das cadeias alimentares marinhas sendo, além disto, bons indicadores das condições ambientais do ecossistema pelágico (NEVEUX *et al.*, 1989, FIALA *et al.*, 2002).

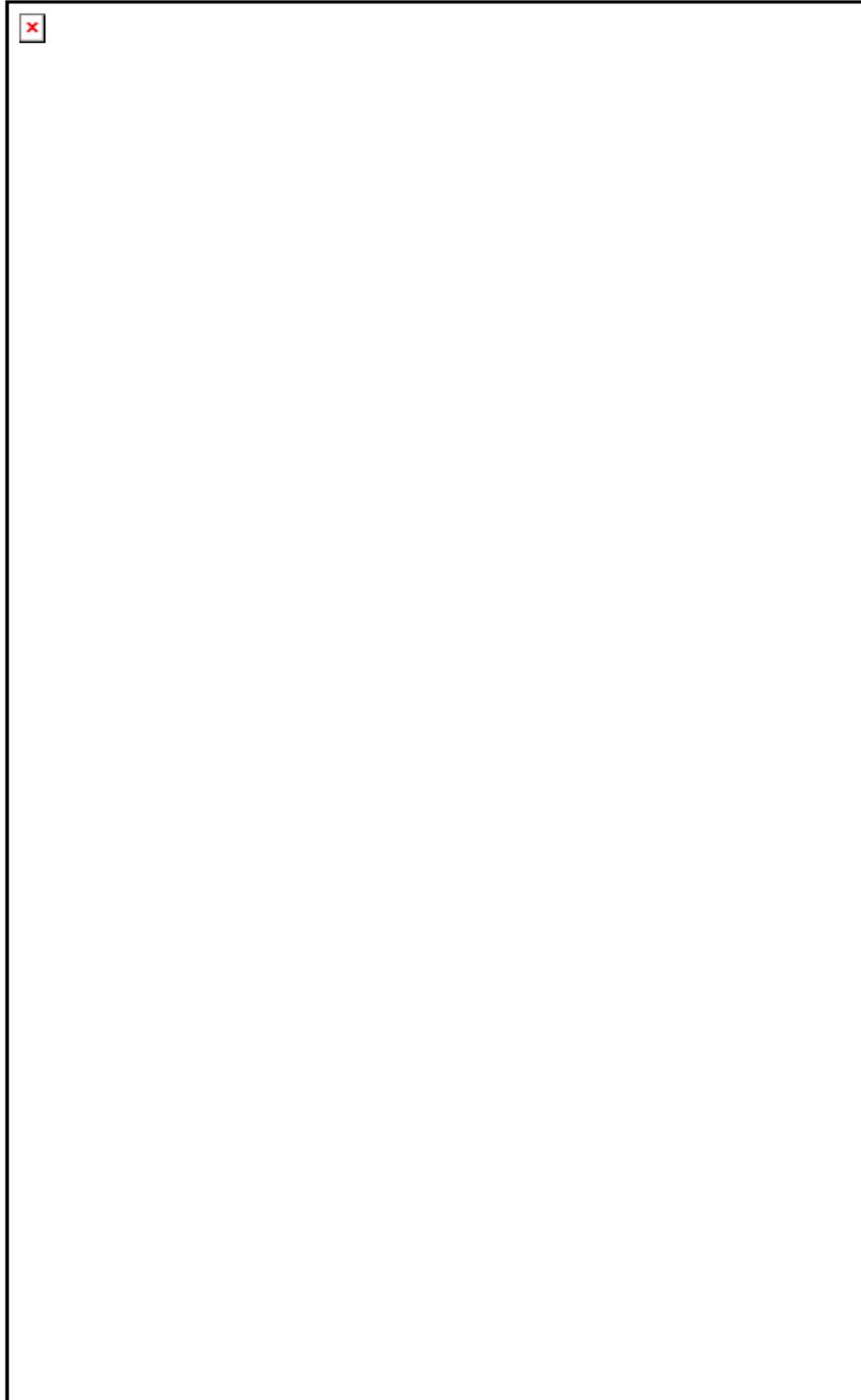
No decorrer do item são descritos dados do pigmento clorofilado assim como dados da biomassa fitoplanctônicas da área de influencia da atividade.

### **Clorofila “a”**

A clorofila “a” é um pigmento presente em todos os organismos fotoautotróficos, constituindo-se em um parâmetro bioquímico mais freqüentemente utilizado em oceanografia devido à sua função fotossintética, tornando-a um indicador da biomassa fitoplanctônica (JEFFREY & MANTOURA, 1997).

Em estudo da PEG/AS (2002) as concentrações de clorofila a variaram de 0,0403 a 6,308 µg/L a 10 m de profundidade, de 0,0157 a 4,1543 µg/L junto à termoclina e de 0,0026 a 6,0472 µg/L próximo ao fundo, ou à profundidade de 200 m nas estações profundas (**Figura II.5.2.3.A-1**). A Baía de Guanabara (RJ) foi a região onde houve maior concentração de clorofila a em todos os estratos avaliados. De uma maneira geral, a bacia mostrou-se bastante homogêneo, raramente atingindo concentrações superiores a 0,5 mg/L.

As concentrações de clorofila a por volume de água do mar medidas na Bacia de Santos indicaram águas oligotróficas, isto é, pobres em biomassa fitoplanctônica, como já havia sido assinalado por Machado *et al.*, (1998). Os meios oligotróficos são geralmente caracterizados por uma fraca produção fitoplanctônica em ambiente estratificado e pobre em sais minerais.



**Figura II.5.2.3.A-1** *Variação espacial da concentração de Clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ ) na Bacia de Santos. A. superfície (10 m); B. meia água (termoclina); C. fundo ou 200 m de profundidade.*

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Foi detectada a existência de divinil-clorofila *a* em substituição da clorofila *a* clássica, só encontrada em ambientes oligotróficos. Esse fator indica a presença do picofitoplâncton *Prochlorococcus sp.*, um procariota fotossintetizante, abundante nos sistemas oceânicos oligotróficos e que muitas vezes domina as águas tropicais superficiais (ZUBKOV *et al.*, 2000).

Dados levantados pela PETROBRAS/NATRONTEC (2003), no relatório de controle ambiental do Bloco BM-S-12, obtiveram valores máximos de clorofila de 0,2 mg/l (superfície / verão) e 0,1 mg/l (superfície – meio / inverno). A Biomassa em termos de clorofila *a* e as taxas de produção foram comparativamente mais elevadas no inverno em relação ao verão, devido à intrusão de águas subantárticas mais ricas em nutrientes ao largo de toda a plataforma (BRANDINI, 1988 e 1990).

Em outro estudo realizado pela PETROBRAS/ECOLOGUS (2002), visando a caracterização ambiental dos Blocos BMS-2 e BMS-7, localizados na Bacia de Santos, próximos ao Sistema Piloto de Produção e Escoamento na Área de Tupi, dentro do programa ambiental da TEXACO DO BRASIL e efetuado pela Analytical Solutions foram feitas coletas de plâncton.

De modo geral, as concentrações de clorofila *a* para a Bacia de Santos indicam águas muito pobres em biomassa fitoplanctônica. São consideradas águas oligotróficas, isto é, com baixa produtividade orgânica.

### **Densidade**

Os dados obtidos pela PEG/AS (2002) contemplam apenas uma parte da grade amostral. Como as análises de identificação celular do microfitoplâncton não eram um objetivo do projeto. Essas análises só começaram a ser efetuadas a partir de um determinado momento dentro do projeto, apenas nas coletas à profundidade de 10 m, e, na Bacia de Santos, limitam-se aos transects K a S além de algumas estações oceânicas ao sul da bacia.

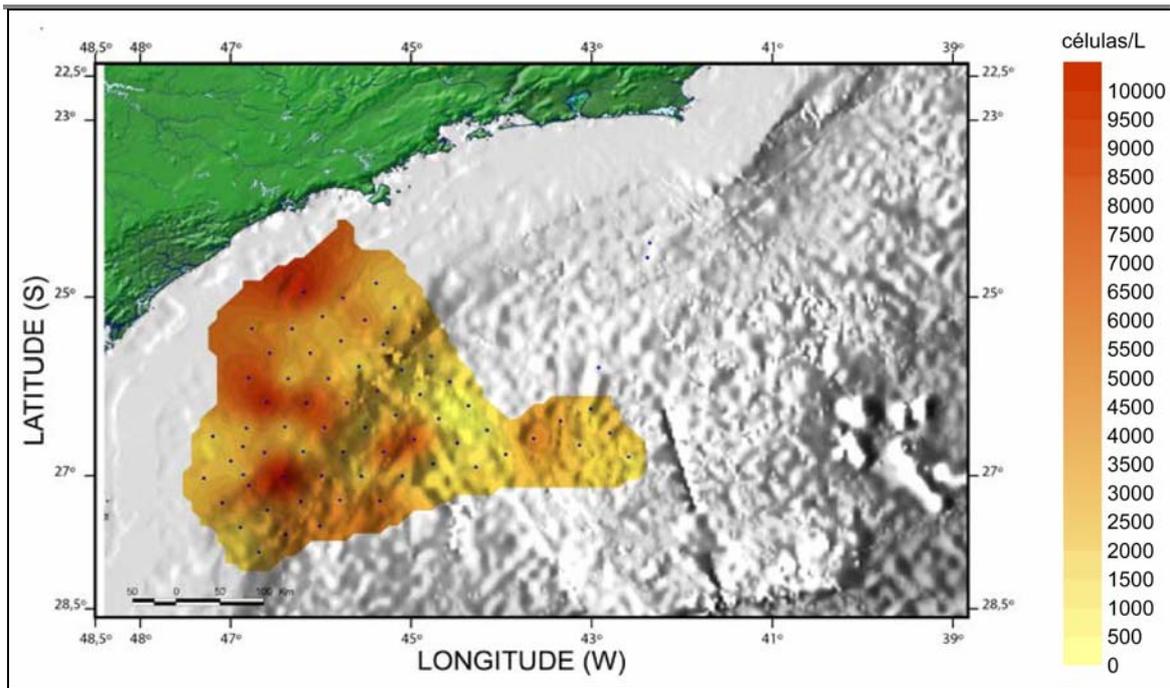
A densidade total do microfitoplâncton variou de 4360 a 205.600 células/L, com os valores mais elevados em frente a Santos (SP). Os valores encontrados são comparáveis àqueles para regiões oceânicas oligotróficas de águas quentes, como observado em outras áreas do Atlântico Sul (RIBEIRO, 1996; CUPELO, 2000) e do Pacífico (IRIARTE & FRYXELL, 1995).

O conhecimento atual do fitoplâncton é bastante concentrado nas espécies resistentes aos fixadores, como as diatomáceas, produtores primários dominantes nas áreas temperadas e frias, coccolitoforídeos, abundantes em mares quentes e tropicais, as microalgas azuis, importantes em áreas marinhas tropicais, e dinoflagelados, comuns nos mares mais quentes e durante as estações quentes das áreas temperadas (THRONDSSEN, 1993).

A contagem celular realizada ao microscópio óptico permitiu avaliar a fração microfitoplanctônica, com células de tamanho entre 20 e 200  $\mu\text{m}$ , com presença de micrófitas distribuídas entre as classes Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (dinoflagelados), Cyanophyceae (cianobactérias filamentosas), Prymnesiophyceae (coccolitoforídeos) e Cryptophyceae (fitoflagelados). Todas estas classes são, normalmente, citadas para o Atlântico Sul (BRANDINI, 1990).

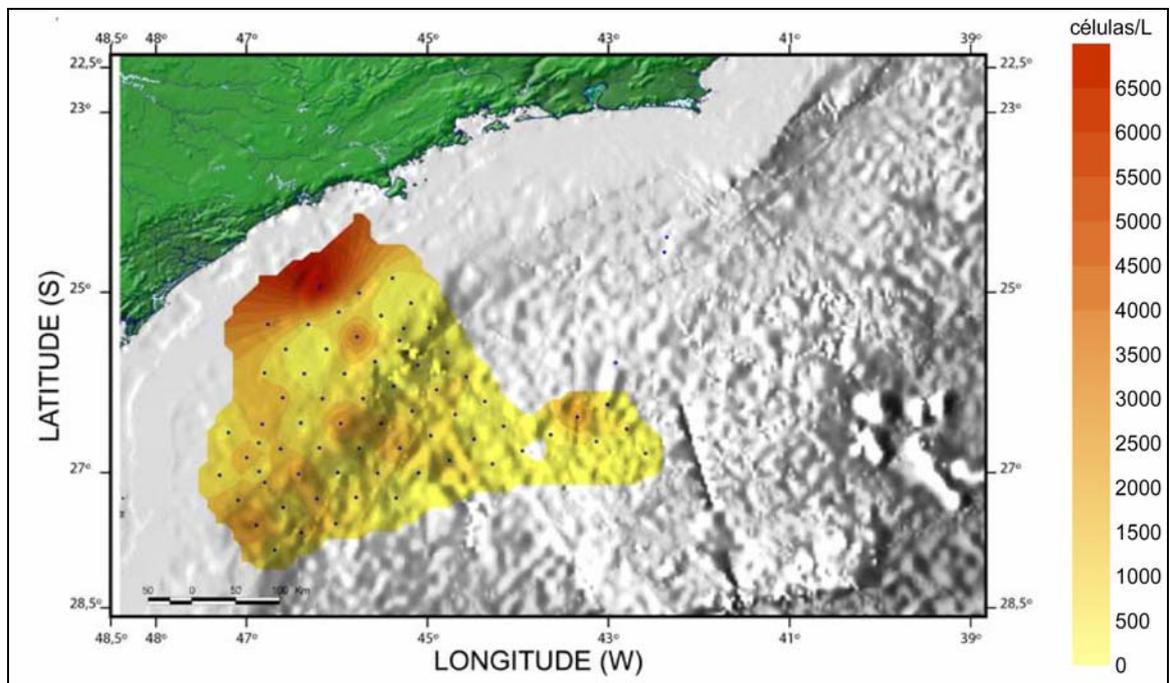
Como esperado para águas tropicais, na região oceânica da Bacia de Santos os dinoflagelados e as diatomáceas foram os grupos mais abundantes. Os dinoflagelados pertencem à classe que apresenta os organismos de maior porte, com todo seu conteúdo celular preenchido por matéria orgânica. As diatomáceas possuem grandes vacúolos, de modo que, mesmo sendo, por vezes, mais abundantes do que os dinoflagelados, não contribuem para a biomassa total na mesma proporção (SMAYDA, 1978).

As concentrações de dinoflagelados variaram de 160 a 11600 células/L (**Figura II.5.2.3.A-2**), ocorrendo em todas as estações. Regiões de maiores densidades de dinoflagelados puderam ser identificadas, como nas áreas dos Blocos BM-S-2, BM-S-7 e BM-S-19, além de um ponto em frente a Santos (SP).(MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002)



**Figura II.5.2.3.A-2 - Distribuição espacial da densidade de dinoflagelados (células/L) na Bacia de Santos.**  
 Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

A distribuição espacial das diatomáceas é observada na **Figura II.5.2.3.A-3**, onde foi constatada uma densidade máxima de 7100 células/L nos pontos de coleta.



**Figura II.5.2.3.A-3 - Distribuição espacial da densidade de diatomáceas (células/L) na Bacia de Santos.**  
 Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Em seguida vieram os fitoflagelados, as cianobactérias filamentosas e os cocolitoforídeos. As cianobactérias exercem importante papel em sistemas oligotróficos devido à sua capacidade de fixação de nitrogênio elementar (ALBERTANO, 1995). A presença de espécies móveis, dinoflagelados e cocolitoforídeos, indicam uma área oceânica estável com a comunidade em avançado estágio de sucessão (MARGALEF, 1978).

A flora de cocolitoforídeos encontrada na Baía de Santos indica ambiente de águas limpas, pobres em partículas em suspensão. Os cocolitoforídeos são encontrados em águas de ambiente temperado, mas são especialmente importantes na produtividade de ambientes subtropicais e tropicais (HALLEGRAEFF, 1984).

A densidade celular do microfitoplâncton na área dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21 variou entre 31 a 2.932 cel./L. As maiores concentrações foram observadas na profundidade da termoclina e abaixo desta, com alguns pontos, que apresentaram maior densidade em superfície e acima da termoclina (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Gaeta (1999) também encontrou condições oligotróficas nas águas do talude e da margem continental na área da Bacia de Santos corroborando os resultados apresentados por PETROBRAS/HABTEC (2003).

Dados levantados pela PETROBRAS/NATRONTEC (2003), no relatório de controle ambiental do Bloco BM-S-12, apontam de maneira geral amostras pobres em fitoplâncton e protozooplâncton, com predomínio de espécies de pequeno tamanho (nanoplâncton). Essa tendência é esperada uma vez que a concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos é muito baixa e espécies de menor tamanho são mais aptas a sobreviverem nestas condições. A densidade total de células encontrada no período de 2000/2001 foi de 4.701 cel./L (mínima) e 47.431 cel./L (máxima).

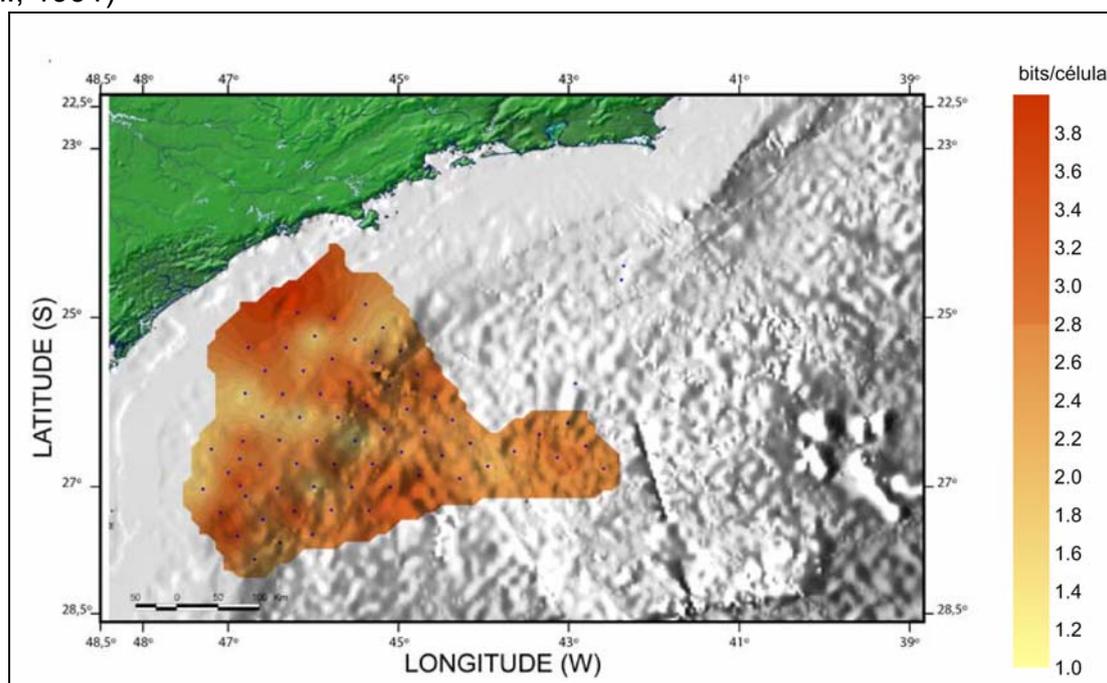
### ***Diversidade***

De acordo com os dados obtidos pela PEG/AS (2003) o microfitoplâncton apresentou grande número de espécies (riqueza), e altos índices de diversidade específica (**Figura II.5.3.2.A-4**). A comunidade microfitoplanctônica apresentou forte eqüitabilidade, isto é, forte grau de uniformidade na distribuição do número

de indivíduos entre as espécies da comunidade, o que é típico de uma área oligotrófica, não perturbada (MARGALEF, 1978).

As espécies encontradas, assim como o índice de diversidade maior que 3 bit/cel, na maior parte das estações indicam um ecossistema bem estruturado, com um elevado grau de maturidade (VALENTIN *et al.*, 1991). A alta diversidade da Bacia de Santos pode ser comparada com a encontrada no Oceano Atlântico Sudoeste e no Pacífico Central (LANGE & MOSTAJO, 1985).

Os importantes papéis ecológicos que as microalgas assumem no plâncton fazem com que a carência de informações sobre estes organismos autotróficos seja de extremo risco para a saúde do ambiente pelágico. Em caso de mau uso e/ou desastres ecológicos, é de suma importância o conhecimento antecipado das condições ambientais e a composição desta comunidade para monitoramento e possível recuperação do ecossistema aquático. (VALENTIN *et al.*, 1991)



**Figura II.5.2.3.A-4 - Distribuição espacial da diversidade microfitoplanctônica (bits/célula) na Bacia de Santos.**

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

### Zooplâncton

Os organismos animais do plâncton constituem a comunidade zooplânctônica que compreende organismos de tamanho que varia desde 40 mm a 2,5 cm ou até mais. Em termos tróficos, correspondem aos primeiros

níveis de consumo, funcionando como um importante elo na transferência de energia entre os produtores e consumidores.

O zooplâncton constitui o elo principal entre o fitoplâncton e os animais marinhos de maiores dimensões. Na realidade o fitoplâncton serve de alimento ao zooplâncton; que por sua vez vai servir de alimento para animais de maiores dimensões (peixes, crustáceos, etc.), os quais serão ingeridos por animais ainda maiores. Estabelece-se assim uma Cadeia Alimentar baseada em complexas relações alimentares entre os diferentes animais e plantas. Os grandes cetáceos oceânicos, por exemplo, alimentam-se diretamente de zooplâncton que retiram da água por filtração.

O zooplâncton inclui um número elevado de animais de dimensões e formas diversas, pertencentes aos mais variados grupos zoológicos. Alguns são unicelulares, ou seja, compostos por uma só célula.

O único meio eficaz de defesa para os seres vivos que vivem no oceano é tornarem-se invisíveis aos olhos dos predadores. Por esta razão, a maior parte dos organismos que formam o plâncton é transparente, sendo muito difícil detectá-los dentro da água. Algumas espécies são bioluminescentes, ou seja, brilham na escuridão das profundezas, utilizando esta capacidade para afugentarem predadores ou atraírem parceiros sexuais. Por outro lado, a forma dos seres planctônicos é extremamente curiosa, apresentando geralmente espinhos ou outros apêndices muito longos.

As comunidades de plâncton flutuam passivamente nos oceanos, sendo arrastadas pelas correntes e outros movimentos da massa de água, registrando assim movimentos laterais passivos. No entanto, o Plâncton realiza movimentos ou migrações verticais ativas, diariamente ou sazonalmente. Na realidade, ao entardecer uma grande quantidade de animais planctônicos sobe das profundezas onde vive normalmente (entre os 200 m e os 500 m) até à superfície, para se alimentar do fitoplâncton que aí vive. Ao amanhecer regressam à profundidade, permanecendo na escuridão ou penumbra.

A comunidade zooplanctônica engloba organismos que permanecem por toda a vida no plâncton (holoplâncton), e por organismos que permanecem apenas durante o estágio larval (meroplâncton). Os principais grupos do holoplâncton são os copépodos e os cládoceros. Os melhores exemplos do meroplâncton são as larvas de cirripédios, de bivalvos e de gastrópodos (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 (YONEDA, 1999).

Os crustáceos constituem uma parte importante do zooplâncton, alguns permanecem toda vida no plâncton. Em outros casos, são planctônicos apenas durante o estado larval, passando a fazer parte do bentos quando adultos, como por exemplo as lagostas, ou os caranguejos.

### **Composição das Comunidades Zooplanctônicas**

Como uma das bases de dados para a caracterização da comunidade zooplanctônica da Bacia de Santos foi utilizado dados secundários compilados pela PETROBRAS/HABTEC (2006), PETROBRAS/SAMPLING CIENTÍFICA (2002), PETROBRAS/HABTEC (2003), ECOLOGUS/AS (2002) e MMA/PETROBRAS/AS/PEG 2002.

A seguir será caracterizada a composição da comunidade baseada nos dados levantados, e apresentados nos *checks lists* das espécies ocorrentes, as quais foram agrupadas por classes.

A caracterização da comunidade zooplanctônica da área de influência da Bacia de Santos, foi baseada em dados secundários apresentados em relatórios e trabalhos científicos.

O Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento dos Campos de Coral e Estrela do Mar – Bacia de Santos obteve dados primários da área de Influência do sistema marinho realizando campanhas oceanográficas em dezembro/2000 (verão) e agosto/2001 (inverno), a bordo do navio “Astro Garoupa”.

A grade amostral utilizada teve como base um ponto central (26°38’46” S e 46°52’28” W), onde foram estabelecidas 5 radiais com 72° de afastamento entre cada uma. Em cada uma das radiais foram estabelecidas estações de amostragem com as seguintes distâncias: 250, 500, 1000 e 3000 m do ponto central (coordenada da plataforma), totalizando assim 20 estações de coleta.

A partir desta metodologia foi obtida uma caracterização da comunidade zooplanctônica de uma área pertencente a parte sul da Bacia de Santos. O

**Quadro II.5.2.2.A-3** apresenta a composição da comunidade obtida no estudo nos Campos de Coral e Estrela do Mar.

**Quadro II.5.2.2.A-3** Listagem de espécies do zooplâncton obtidas nas três radiais da região de estudo nas coletas de verão e inverno.

<b>Zooplankton</b>
<i>Acartia danae</i>
<i>Acartia negligens</i>
<i>Acartia sp</i>
<i>Appendiculária</i>
<i>Atlantidae</i>
<i>Calanidae</i>
<i>Calanoides carinatus</i>
<i>Calicophorae</i>
<i>Calipitopsis</i>
<i>Cavolinia inflexa forma imitans</i>
<i>Chaetognatha</i>
<i>Chordata</i>
<i>Cladocera</i>
<i>Clytemnestra rostrata</i>
<i>Copépoda</i>
<i>Copepodito</i>
<i>Copepodito (estágio larval)</i>
<i>Coricaeus spp</i>
<i>Corycaeus ovalis</i>
<i>Corycaeus speciosus</i>
<i>Corycella rostrata</i>
<i>Doliolidae</i>
<i>Eucalanus sp</i>
<i>Euphausiacea</i>
<i>Evadne spinifera</i>
<i>Evadne tergestina</i>
<i>Farranulla sp</i>
<i>Hidromedusae</i>
<i>Hiiperidea</i>
<i>Isópoda</i>
<i>Limacina trochiformis</i>

Continua

Conclusão Quadro II.5.2.2.A-3

<b>Zooplankton</b>
<i>Macrossetela gracilis</i>
<i>Metanauplius</i>
<i>Mysis</i>
<i>Oithona spp</i>
<i>Oncaea spp</i>
<i>Oncaea media</i>
<i>Ostracoda</i>
<i>Ovo de peixe</i>
<i>Paracalanus spp</i>
<i>Phaenna spinifera</i>
<i>Pontellidae</i>
<i>Protozoa</i>
<i>Pseudevadne tergestina</i>
<i>Sagitta enflata</i>
<i>Sagitta friderici</i>
<i>Sagitta mínima</i>
<i>Sagitta serratodentata</i>
<i>Sagitta sp</i>
<i>Salpa</i>
<i>Salpa fusiformis</i>
<i>Salpidae</i>
<i>Sapphirina angusta</i>
<i>Sapphirina intestinata</i>
<i>Siphonophoro</i>
<i>Tectillaria fortilis</i>
<i>Temora stylifera</i>
<i>Temoridae</i>
<i>Thalia democrática</i>
<i>Thalia orientalis</i>
<i>Véliger de Bivalva</i>
<i>Véliger de Gastropoda</i>
<i>Zoea</i>

Fonte: NATRONTEC. 2002

O **Quadro II.5.2.2.A-4** a seguir indica os taxa zooplanctônicos registrados para a região do campo de Merluza, na Bacia de Santos, em trabalho realizado pelo convênio PETROBRAS/SAMPLING CIENTÍFICA (2002).

**Quadro II.5.2.2.A-4** Inventário do zooplâncton registrado na região da Plataforma de Merluza.

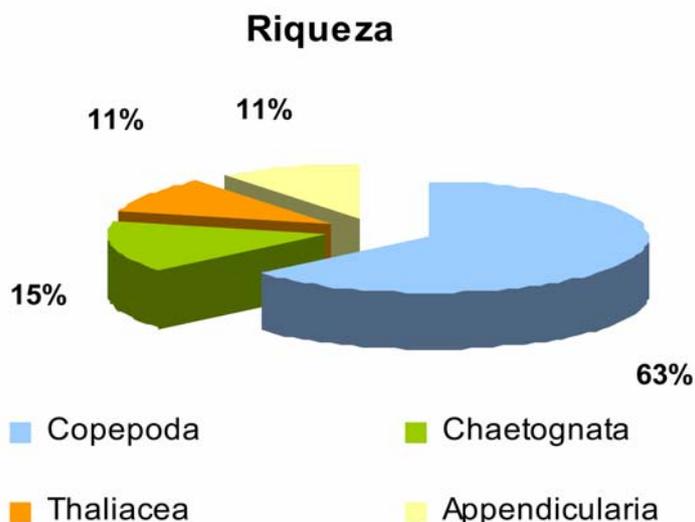
Zooplankton
<i>Copepoda (náuplio)</i>
<i>Paracalanus sp.</i>
<i>Temora stylifera</i>
<i>Temora turbinata</i>
<i>Centropages spp.</i>
<i>Acartia spp.</i>
<i>Oncaea sp.</i>
<i>Corycaeus sp.</i>
<i>Macrosetella gracilis</i>
<i>Mysidacea</i>
<i>Stomatopoda sp.</i>
<i>Podon sp.</i>
<i>Mollusca (ovos)</i>
<i>Siphonophora</i>
<i>Abylopsis tetragonal (bráctea)</i>
<i>Gamaridae</i>
<i>Creseis sp.</i>
<i>Limacina sp.</i>
<i>Cavolinia spp.</i>
<i>Lucifer sp.</i>
<i>Foramenífero</i>
<i>Ostracoda</i>
<i>Sagitta enflata</i>
<i>Oikopleura fusiformis</i>
<i>Oikopleura longicauda</i>
<i>Polychaeta (jovem)</i>
<i>Larva quetosfera</i>
<i>Gastropoda</i>

Fonte: SAMPLING/PETROBRAS-CENPES, 2002

Os resultados encontrados nas diversas fontes não diferem da comunidade zooplânctônica característica do Atlântico Subtropical onde Copepoda é o grupo amplamente dominante, seguido pelos Chaetognatha. A maior diversidade e o maior número de Copepoda no plâncton marinho é explicado, pelos diferentes níveis tróficos que eles ocupam no ecossistema planctônico.

### ***Riqueza de espécies e distribuição entre os principais grupos***

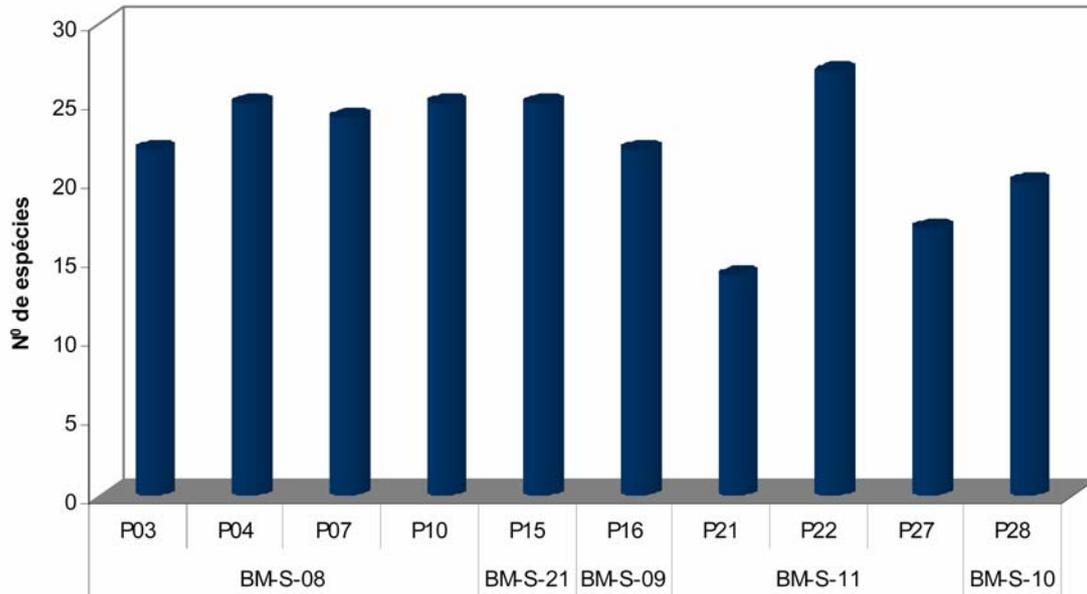
No estudo da comunidade zooplânctônica dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BMS-10, BM-S-11 e BM-S-21 (2002), entre os organismos holoplânctônicos identificados até espécie a dominância foi de Copepoda (63%), seguido de Chaetognata (15%), Thaliacea (11%) e Appendicularia (11%) (**Figura II.5.2.3.A-5**) PETROBRAS/HABTEC, 2003). O meroplâncton da região foi representado basicamente por larvas de Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Cirripedia, Echinodermata e Decapoda (ECOLOGUS/AS 2002).



**Figura II.5.2.3-5** - Participação percentual dos grupos na riqueza do holoplâncton dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC, 2003

A **Figura II.5.2.3.A-6** apresenta o número de espécies encontradas em cada um dos pontos avaliados durante a campanha de caracterização.

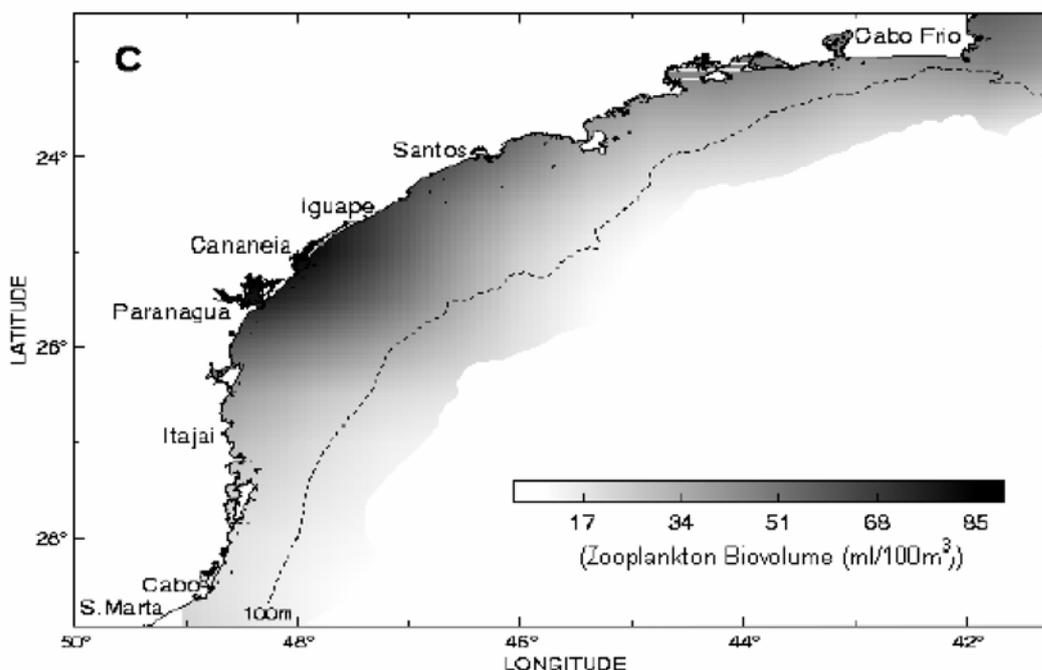


**Figura II.5.2.3.A-6** - Número de espécies de Copepoda observadas durante o monitoramento dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC, 2003.

### **Biovolume**

Freitas & Muelbert (2004) estudando a plataforma entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC) identificaram maiores concentrações de zooplâncton nas águas costeiras associadas à penetração de ACAS durante o verão (**Figura II.5.2.3.A-7**).



**Figura II.5.2.3.A-7 - Distribuição espacial do biovolume de zooplâncton ( $ml/100m^3$ ) entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC).**

Fonte: Freitas e Muelbert (2004)

As maiores concentrações zooplancônicas observadas em águas estratificadas, com menor salinidade e densidade na superfície, mais frias e salinas no fundo, provavelmente estão associadas à influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) (FREITAS & MUELBERT, 2004).

Áreas da plataforma sob influência da AT (Água Tropical), região onde a atividade está localizada, geralmente se caracterizam como oligotróficas, verificando-se uma baixa abundância zooplancônica (OLIVEIRA, 1999; FREITAS & MUELBERT, 2004).

Oliveira (1999) discute a menor contribuição dos copépodos na densidade total do zooplâncton observada durante seu estudo realizado na plataforma continental sudeste, citando Longhurst & Pauly (1987), que afirmam que em regiões tropicais onde a diversidade é maior, sifonóforos, poliquetos, ostracodas, peneídeos e taliáceos corresponderiam a maior parte da biomassa.

## Densidade

O Relatório de Controle Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-2 e BM-S-7, na Bacia de Santos caracterizou o zooplâncton baseado em dados primários em 2002. Para o Bloco BM-S-2, a densidade do zooplâncton variou de 15 a 275 ind/m<sup>3</sup> nas estações 1 V (vertical) e 3 H (horizontal), respectivamente. A maior densidade foi encontrada nos arrastos horizontais, com exceção de uma estação. No Bloco BM-S-7, a densidade total do zooplâncton variou de 2.142,52 ind/m<sup>3</sup> na estação 2 a 8.852,51 ind/m<sup>3</sup> na estação 1 (ECOLOGUS/AS, 2002).

Os resultados de Oliveira (1999) evidenciam que o zooplâncton da plataforma continental sudeste foi significativamente mais abundante na primavera e no verão, sendo observados valores médios de abundância cerca de três vezes menos do que durante o outono (**Quadro II.5.2.2.A-5**).

**Quadro II.5.2.2.A-5** Valores de abundância total do zooplâncton e da Classe Copepoda durante o verão, outono e primavera de 1976, na região entre Mongaguá (SP) e Cabo de Santa Marta Grande (SC).

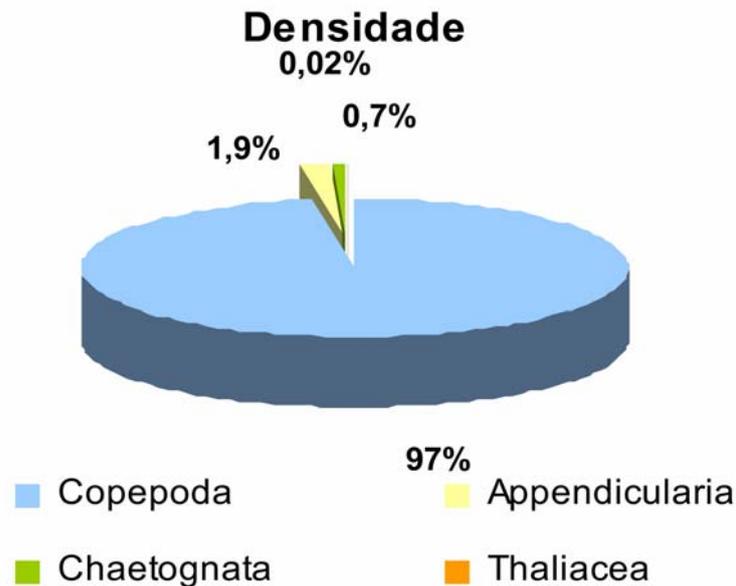
Estações do Ano	Zooplâncton Total (Ind/m <sup>3</sup> )			Copepoda (Ind/m <sup>3</sup> )		
	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
Primavera	9.216	259.167	79.312	3.870	91.650	27.539
Verão	9.751	231.158	58.229	2.614	123.728	25.247
Outono	3.253	49.218	21.796	541	27.858	9.914

Fonte: Oliveira (1999).

O principal padrão observado nos dados de densidade do zooplâncton para a bacia de Santos é a dominância dos copepodos, tanto em termos de riqueza como em termos de abundância.

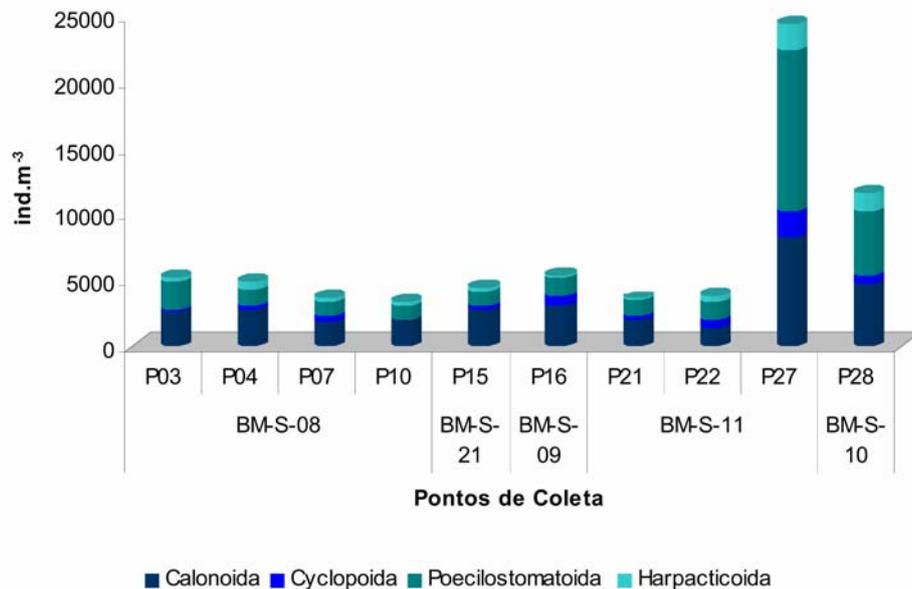
Os Copepoda também foram expressivamente dominantes (97%) na área dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, sendo por isso, analisados separadamente. Os demais grupos foram pouco expressivos sendo Appendicularia o segundo grupo mais abundante (1,9%) seguido por Chaetognata (0,7%) e Thaliacea (0,02%). Ao longo desse estudo, a abundância dos organismos holoplanctônicos, excetuando-se os copepodas, variou entre 262 e 888 ind/m<sup>3</sup> sendo os valores médios de Appendicularia de 1,29. 102 ind/m<sup>3</sup>, Pteropoda com 1,03. 102 ind/m<sup>3</sup>, Ostracoda com 0,85. 102 ind/m<sup>3</sup> e

Siphonophora com 0,69. 102 ind/m<sup>3</sup> (**Figura II.5.2.3-8**) (PETROBRAS/HABTEC, 2003).



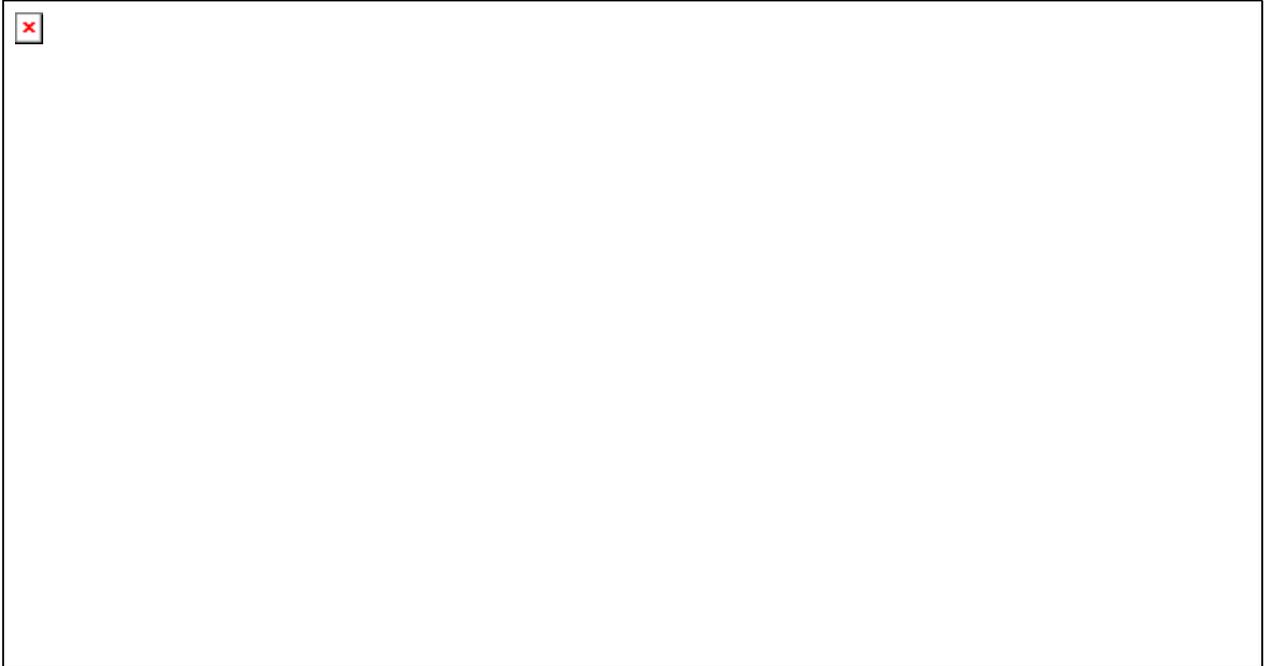
**Figura II.5.2.3.A-8** - Participação percentual dos grupos na densidade do holoplâncton dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21.  
Fonte:PETROBRAS/HABTEC, 2003.

Quando considerado apenas os copepodos a abundância variou entre  $3,39 \times 10^3$  e  $2,44 \times 10^4$  ind.m<sup>3</sup>, com valores médios em torno de  $9,19 \times 10^3$  ind.m<sup>3</sup>. Entre as famílias observadas, as mais abundantes foram Clausocalanidae (1.522 ind.m<sup>3</sup>), Corycaeidae (1.387 ind.m<sup>3</sup>), Oncaeidae (1.377 ind.m<sup>3</sup>) pertencentes às ordens Calanoida e Poecilostomatoida, sendo que a ordem Poecilostomatoida se destacou no ponto P27 apresentando um total de  $1,2 \times 10^4$  ind.m<sup>3</sup> (**Figura II.5.2.3.A-9**).



**Figura II.5.2.3.A-9** - Abundância das ordens de copepodas observadas durante o monitoramento dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21.  
Fonte:PETROBRAS/HABTEC, 2003.

Em estudo realizado por *Nogueira et al.* (1999) na Operação Rio de Janeiro I, as maiores densidades da região costeira do estado do Rio de Janeiro foram encontradas em frente à Baía de Ilha Grande. É possível observar na (**Figura II.5.2.3.A-10**) uma distribuição espacial da densidade total de zooplâncton de forma homogênea na região do Sistema Piloto de Produção e Escoamento na Área de Tupi.



**Figura II.5.2.3.A-10** - Distribuição espacial da densidade total do zooplâncton ( $\text{ind}/\text{m}^3$ ) na Bacia de Santos.

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Ainda em estudo realizado pela PEG/AS (2002), como um padrão para as comunidades do zooplâncton, grupos mais abundantes são normalmente os mais freqüentes. Na região de estudo, apenas os Copepoda (média de 443  $\text{ind}/\text{m}^3$ ) ocorreram em todas as estações. Chaetognatha (média de 12  $\text{ind}/\text{m}^3$ ), Appendicularia (média de 37  $\text{ind}/\text{m}^3$ ) e larvas do meroplâncton ocorreram em mais de 80% das estações, sendo, portanto caracterizados como grupos muito freqüentes. Outros grupos que podem ser considerados comuns na região de estudo, Pteropoda, Ostracoda e Sifonophora ocorreram em mais da metade das estações de coleta. Dentre os grupos encontrados, alguns podem ser destacados e sua distribuição, nas áreas nerítica e oceânica, quando analisada (**Quadro II.5.2.2.A-6**), demonstra claramente o padrão característico descrito na literatura (BOLTOVSKOY, 1981).

**Quadro II.5.2.2.A-6** Densidade ( $\text{ind}/\text{m}^3$ ) e percentual dos taxa mais abundantes nos ambientes nerítico e oceânico, da Bacia de Santos.

Taxa	Ambiente				Total	
	Nerítico		Oceânico			
	dens. total	%	dens. total	%	dens. total	%
Appendicularia	3079,94	56,72	2350,36	43,28	5430,30	100
Chaetognatha	534,35	31,65	1154,14	68,35	1688,49	100
Cladocera	548,34	88,56	70,81	11,44	619,15	100
Copepoda	38349,02	59,22	26406,63	40,78	64755,65	100
Foraminifera	33,24	3,58	894,01	96,42	927,25	100
Ostracoda	273,79	16,74	1361,68	83,26	1635,47	100
Pteropoda	513,78	37,51	856,09	62,49	1369,87	100
Thaliacea	260,70	30,33	598,82	69,67	859,52	100

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Na região de estudo, a comunidade zooplânctônica apresentou 91 espécies identificadas e outros 10 filos identificados em níveis taxonômicos variados. Os Copepoda representaram o grupo com o maior número de espécies na região (59), seguido por Chaetognatha (14) e Appendicularia (7) MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002).

A subclasse Copepoda foi o grupo dominante. Sua distribuição espacial na Bacia de Santos acompanhou aquela descrita anteriormente para a densidade total de zooplâncton (**Figura II.5.2.3.A-11**) (MMA/PETROBRAS/AS/PEG 2002).



**Figura II.5.2.3.A-11 - Distribuição espacial da densidade de Copepoda ( $\text{ind}/\text{m}^3$ ) na Bacia de Santos.**

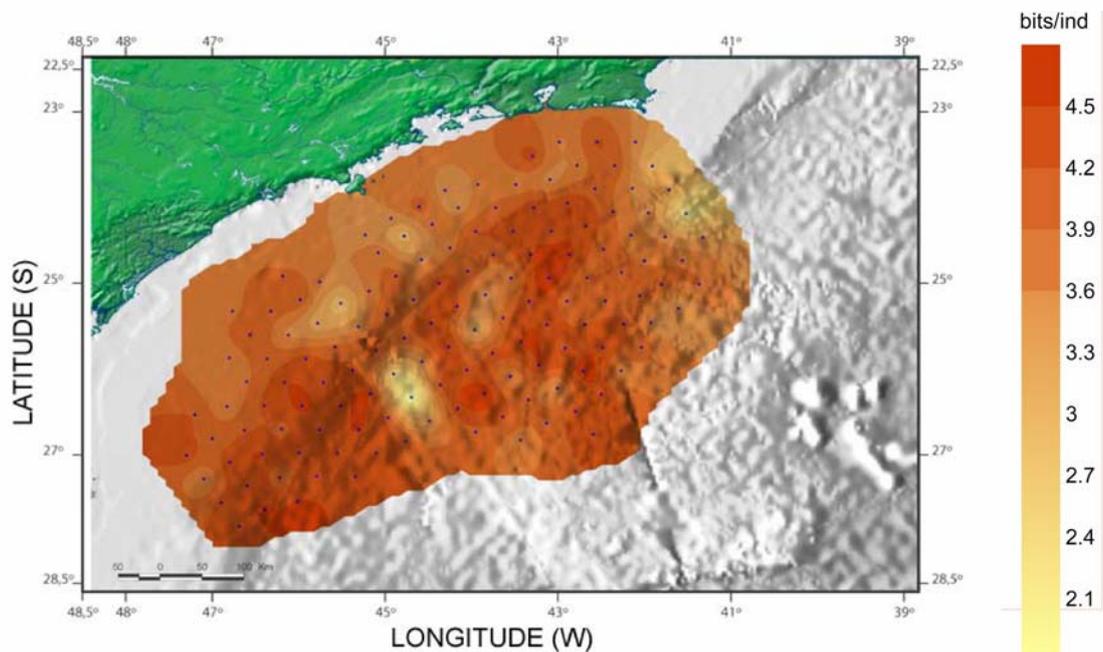
Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

### **Diversidade**

Os valores de diversidade (Shannon-Weaner) para a região de estudo variaram entre 1,55 e 4,84 bits/ind. Ambos os valores foram encontrados na região oceânica, sendo o menor sobre o Bloco BM-S-19 (com a riqueza de 24 espécies) e o maior sobre o Bloco BS-500 (com a riqueza de 31 espécies). Segundo Margalef (1977), a influência costeira determina uma diminuição na diversidade, o que foi confirmado por Valentin (1984) e Dias (1996) nas regiões de Cabo Frio e Rio de Janeiro (RJ), respectivamente. Piontrovsky *et al.* (1999) apud MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002) também encontraram um gradiente crescente de diversidade específica da costa em direção à região oceânica no Atlântico Tropical. Através de valores pontuais (máximo e mínimo) na Bacia de Santos não foi observado o mesmo gradiente bem marcado, embora seja visível uma faixa costeira com menores valores de diversidade específica (**Figura II.5.2.3.A-12**). De acordo com a figura em questão, é possível observar uma alta distribuição espacial da diversidade do zooplâncton na área de estudo.

De um modo geral, a composição da comunidade zooplanctônica na região em estudo está dividida em dois grupos básicos. O primeiro foi formado pelas espécies costeiras comuns ao longo do litoral leste/sudeste brasileiro, como

*Paracalanus quasimodo* (Copepoda) e *Parasagitta hispida* (Chaetognatha). O segundo incluiu as espécies oceânicas epiplanctônicas e mesoplanctônicas que habitam águas superficiais (até 200 m de profundidade), como *Clausocalanus velificatus* (Copepoda) e *Serratosagitta serratodentata* (Chaetognatha). A ampla maioria das espécies foi reportada por vários autores para as Água Costeira e Água Tropical (BOLTOVSKOY, 1999).



**Figura II.5.2.3.A-12** -Distribuição espacial da diversidade do zooplâncton (bits/ind) na Bacia de Santos.

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

### ***Ictioplâncton***

Em biologia pesqueira chama-se ictioplâncton o conjunto dos ovos e larvas de peixes que apresentam um comportamento planctônico. A maioria dos peixes teleósteos apresenta ovos e larvas planctônicas. Mesmo aqueles que apresentam ovos bentônicos, isto é, ovos que ficam aderidos ao substrato na fase larval levam uma vida pelágica, integrando-se à comunidade planctônica.

Os ovos pelágicos apresentam geralmente dimensões reduzidas (ca. 1 mm). O diâmetro da cápsula pode variar entre 0.5 e 5.5 mm. Todos os ovos pelágicos são transparentes e a sua forma é geralmente esférica. Alguns apresentam, no entanto, formas diversas (elipsoidal, ovóide, etc.). Os ovos possuem uma membrana externa perfurada por um número variável de poros. Dentro da mesma espécie as características do ovo (dimensões, número e dimensões das

gotas de óleo, pigmentação, morfologia e desenvolvimento do embrião) são pouco variáveis. O período de desenvolvimento embrionário é extremamente variável, sendo característico para cada espécie e dependente, sobretudo da temperatura (Ré, 1999).

As larvas recém-eclodidas apresentam um saco vitelino mais ou menos desenvolvido que é gradualmente consumido (alimentação endógena). Após o desenvolvimento progressivo dos sistemas sensorial, circulatório, muscular e digestivo, as larvas passam a alimentar-se activamente de organismos planctónicos (alimentação exógena). Os estados larvais com saco vitelino possuem características próprias que podem ser utilizadas na sua identificação (padrões pigmentares, forma e dimensões do corpo, número de miómeros, etc.). Os estados larvais mais avançados podem desenvolver características transitórias, também utilizadas na sua identificação (padrões pigmentares, espinhos, cristas, etc.). Durante este período da vida planctónica as larvas tornam-se semelhantes ao animal adulto, apresentando características merísticas similares. No final do período larval assiste-se à transformação gradual ou brusca correspondente à passagem à fase juvenil. A larva após um período de vida planctónica passa a ter uma existência nectónica, bentónica ou necto-bentónica. O estado juvenil pode ser caracterizado por surgirem características similares ao animal adulto: formam-se todos os raios das barbatanas e as escamas, e o esqueleto axial e apendicular apresentam uma ossificação avançada. O padrão pigmentar é semelhante ao do adulto, assim como a forma do corpo (MOSER, 1984).

As investigações de ovos e larvas de peixes (ictioplâncton) iniciaram no século 19. A motivação deste tipo de investigação mudou pouco neste período, sendo principalmente a avaliação da biomassa e padrão de distribuição da desova, além do desejo de entender como a variação ambiental e mudanças na abundância de outras espécies interagem para regular a abundância de populações particulares de peixes (RÉ *et al.*, 2003).

Os estudos de ovos e larvas de peixes estão relacionados com identificação e a avaliação de recursos pesqueiros e dinâmica de populações. Os estudos sobre distribuição e densidade de ovos são importantes, pois permitem delimitar as épocas de desova, os locais de recrutamento e, até mesmo, calcular os estoques de algumas espécies de valor comercial, além de avaliar as modificações espaço-temporais da composição de recursos pesqueiros.

Auxiliam, também, na elucidação da posição sistemática e em relação filogenéticas.

Estudos sobre distribuição e abundância do ictioplâncton são de extrema importância na determinação dos períodos e locais de desova, tornando-se fundamentais tanto para a taxonomia como para a ecologia das espécies. Uma vez que as informações sobre a comunidade de peixes não podem ser consideradas adequadas sem um bom conhecimento da ecologia das fases iniciais do ciclo de vida das espécies.

### ***Composição das Comunidades Ictioplâncton***

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/ano) (EKAN & KNOPPERS, 1999 *apud* Knoppers *et al.*, 2002).

Para caracterização das espécies ocorrentes na Bacia de Santos foram utilizados diversos estudos realizados na área. A seguir será caracterizada a composição da comunidade baseada nos dados levantados, e apresentados *checks lists* das espécies ocorrentes agregadas por grupos. A caracterização da comunidade ictioplanctônica da área de influência da Bacia de Santos, foi baseada em dados secundários apresentados em relatórios e trabalhos científicos.

Itagaki (1999), baseado em material coletado em três cruzeiros oceanográficos 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 Costeira, Nerítica e Oceânica de larvas de peixes através de padrões relacionados à composição (**Quadro II.5.2.2.A-7**), distribuição, frequência de ocorrência e densidades relativas. A composição destas assembléias refletiu a influência da distribuição dos adultos e suas estratégias reprodutivas.

**Quadro II.5.2.3.A-7 - Composição das larvas de cada assembléia registrada para região entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC).**

Assmbléias	
Nerítica	Oceânica
Merlucciidae	Paralepididae
Ophidiidae	Nomeidae
Lophiidae	<i>Cyclothone spp.</i>
Exocoetidae	<i>Maurolicus muelleri</i>
Triglidae	<i>Pollichthys mauli</i>
Serranidae	<i>Vinciguerria nimbaria</i>
Branchiostegidae	<i>Diaphus dumerilli</i>
Coryphaenidae	<i>Diaphus spp.</i>
Mullidae	<i>Lepidophanes guentheri</i>
Pomacentridae	<i>Myctophum affine</i>
<i>Engraulis anchoita</i>	<i>Bregmaceros atlanticus</i>
<i>Saurida spp.</i>	Scorpaenidae
<i>Bregmaceros cantori</i>	Gempylidae
<i>Trachurus lathami</i>	<i>Auxis sp.1</i>
<i>Auxis sp.2</i>	<i>Paralichthys sp.2</i>
<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Monolene sp.</i>
<i>Etropus longimanus</i>	<i>Symphurus ginsburgi</i>
<i>Paralichthys sp.3</i>	
<i>Bothus ocellatus</i>	
<i>Symphurus trewasae</i>	

Fonte: Itagaki (1999).

De acordo com o **Quadro II.5.2.2.A-7** acima, a assembléia nerítica 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 assembléia oceânica é caracterizada por adultos da região oceânica e da quebra da plataforma continental (NAFPAKTITIS *et al.*, 1977, FIGUEIREDO & MENEZES, 1980, MUTO, 1998, *apud* ITAGAKI, 1999).

A caracterização da comunidade ictioplanctônica dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, listou 36 espécies de ovos e larvas distribuídas entre 16 ordens e 44 famílias (HABTEC, 2003). O **Quadro II.5.2.2.A-8** apresenta as ordens e famílias encontradas na área da Bacia de Santos.

**Quadro II.5.2.2.A-8 - Ordens e famílias encontradas no ictioplancton 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)
Zeiformes	Caproidae
Gasterosteiformes	Fistulariidae

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.2.A-8

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)
	Scombridae (Cavala, Cavalinha, Atuns)
	Nomeidae
Pleuronectiformes (Heterosomata)	Bothidae
	Paralichthyidae
	Cynoglossidae (Lingua-de-mulata)
Tetraodontiformes (Plectognathi)	Ostraciidae (Ostracintidae)
	(Baiacu-de-chifre, Baiacu-cofre)
	Tetraodontidae (Baiacu)

(\*) foram representados apenas por ovos de peixes  
Fonte: HABTEC, 2003

O Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento dos Campos de Coral e Estrela do Mar – Bacia de Santos obteve dados primários da área de Influência do sistema marinho realizando campanhas oceanográficas em dezembro/2000 (verão) e agosto/2001 (inverno), a bordo do navio “Astro Garoupa” (PETROBRAS/NATRONTEC, 2001).

A grade amostral utilizada teve como base um ponto central (26°38’46” S e 46°52’28” W), onde foram estabelecidas 5 radiais com 72° de afastamento entre cada uma. Em cada uma das radiais foram estabelecidas estações de amostragem com as seguintes distâncias: 250, 500, 1000 e 3000 m do ponto central (coordenada da plataforma), totalizando assim 20 estações de coleta, como já descrito anteriormente.

A partir desta metodologia foi obtida uma caracterização da comunidade ictioplanctônica de uma área pertencente a Bacia de Santos. O **Quadro II.5.2.2.A-9** apresenta a composição da comunidade obtida neste estudo.

**Quadro II.5.2.2.A-9 - Listagem taxonômica das larvas de peixes coletadas nas radiais R1, R2 e R3 da região de estudo:**

<b>Ictioplancton</b>
<i>Bregmaceros sp.</i>
<i>Urophycis sp.</i>
<i>Maurolicus muelleri</i>
<i>Cyclotone sp.</i>
<i>Lophius gastrophysus</i>
<i>Lampanyctodes sp.</i>
<i>Myctophum sp.</i>
<i>Diogenichtys sp.</i>
<i>Ariomma sp.</i>
<i>Symphurus sp.</i>
<i>Ceratoscopelus sp.</i>
<i>Diaphus sp.</i>
<i>Hygophum sp.</i>
<i>Ophidion sp.</i>
<i>Zenopsis conchifer</i>
<i>Anguiliforme</i>
<i>Bothidae</i>
<i>Cynoglossidae</i>
<i>Exocoetidae</i>
<i>Monacanthidae</i>
<i>Myctophidae</i>
<i>Ophichthidae</i>
<i>Scombridae</i>
<i>Scorpaenidae</i>
<i>Serranidae</i>
<i>Tetraodontidae</i>
<i>Bothidae</i>
<i>Cynoglossidae</i>

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.2.A-9

Ictioplancton
<i>Lophiidae (Lophius sp)</i>
<i>Myctophidae</i>
<i>Scombridae</i>
<i>Scorpaenidae</i>
<i>Stomiidae</i>

Fonte:PETROBRAS/NATRONTEC/ 2001

### ***Espécies indicadoras, raras e ameaçadas de extinção.***

As espécies planctônicas não possuem autonomia de movimento ficando à mercê das massas d'água. Sendo assim, são bastante susceptíveis a impactos e, no caso do ictioplâncton, isto pode acarretar sérias conseqüências para os estoques pesqueiros da região afetada.

Os organismos planctônicos são comumente utilizados como indicadores de qualidade ambiental por apresentarem rápida resposta às alterações físicas e químicas do meio marinho. Isso se deve ao seu elevado dinamismo, marcado pelas elevadas taxas de reprodução e perda. Sua composição taxonômica e distribuição espaço-temporal estão, portanto, diretamente relacionadas com as variações hidrográficas, meteorológicas e geomorfológicas, além dos impactos antrópicos no meio marinho (BRANDINI *et al.*, 1997).

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 26°C e salinidade entre 34,5 e 36,0 (MATSUURA, 1975 *apud* VALENTIN *et al.*, 1994).

As espécies são consideradas vulneráveis quando correm riscos de extinção na natureza em médio prazo, e em perigo de extinção quando existe um risco muito alto de extinção em futuro próximo. Na região a ser influenciada pelo empreendimento foi identificada uma espécie considerada vulnerável (*Trachurus lathami*) e uma em perigo de extinção (*Sardinella brasiliensis*), Gomide (2002) e Bizerril & Costa (2001). Estas espécies também se encontram na lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção e Anexo II da Instrução Normativa Nº 05/2004, ambas do IBAMA. (**Figura II.5.2.3.A-13**).



**Figura II.5.2.3.A-13** - Espécies ameaçadas com registro de ocorrência na área de influência do empreendimento: (A) *Trachurus lathami* e (B) *Sardinella brasiliensis*.

Fonte (A) <http://www.mbl.edu/flescher/hi/2200.jpg>

Fonte (B) <http://www.fishbase.org/Photos/>

Uma ressalva na indicação de espécies raras, indicadoras, de interesse econômico e ameaçado de extinção é o fato que a identificação do ictioplâncton é realizada até ao nível de família (YONEDA, 1999). Sendo assim, a identificação destas espécies é dificultada e, portanto, a área de influência do empreendimento pode apresentar um número maior destas espécies.

As espécies mais importantes economicamente com registro na região a ser influenciada pelo empreendimento em questão são *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira) e *Engraulis anchoita* (anchoíta). As altas concentrações de espécies herbívoras do zooplâncton proporcionam a desova de *Engraulis anchoita* nas áreas de plataforma e de *Maurolicus muelleri* no talude e área oceânica adjacente. Foram registrados 38 taxa de importância econômica na área a ser influenciada pelo empreendimento, sendo a maioria deles encontrados na plataforma continental da Bacia de Santos (regiões costeira e nerítica), conforme apresenta o **Quadro II.5.2.2.A-10** a seguir.

**Quadro II.5.2.2.A-10- Taxa de importância econômica registrados na área de influência do empreendimento.**

Região	Taxa
<b>Costeira (SP)</b>	Gerreidae
	Sciaenidae
	Mugilidae
	Blenniidae
	Gobiidae
	<i>Synodus foetens</i>
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
<b>Nerítica (SP)</b>	Merlucciidae
	Ophidiidae
	Exocoetidae
	Triglidae
	Serranidae
	Coryphaenidae
	Mullidae
	Pomacentridae
	<i>Engraulis anchoita</i>
	<i>Saurida spp.</i>
	<i>Trachurus lathami</i>
	<i>Auxis sp.2</i>
	<i>Paralichthys sp.3</i>
<i>Bothus ocellatus</i>	
<i>Sardinella brasiliensis</i>	
<b>Oceânica (SP)</b>	Nomeidae
	<i>Maurolicus muelleri</i>
	Scorpaenidae
	<i>Auxis sp.1</i>
	<i>Paralichthys sp.2</i>
	<i>Synodus synodus</i>
	<i>Euleptorhamphus velox</i>
	<i>Coriphaena hippurus</i>

Fonte: FISHBASE, disponível em [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

### ***Riqueza de espécies e distribuição entre os principais grupos***

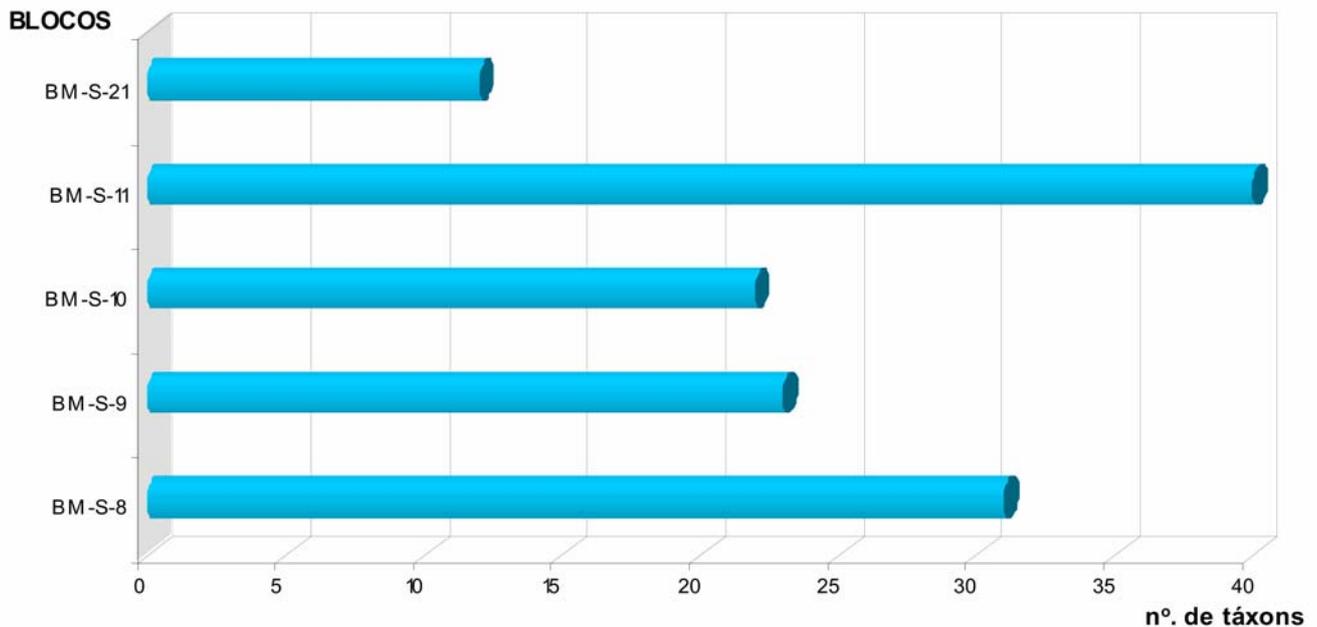
Para caracterização da riqueza de espécies e distribuição entre os principais grupos foram utilizados dados secundários a partir de relatórios de diagnóstico realizados na área de estudos.

Nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, da Bacia de Santos, foram coletadas amostras de ictioplâncton em onze estações, através de arrastos oblíquos com rede bongô (malhas de 330 µm e 500 µm), a partir da profundidade da base da termoclina até a superfície (PETROBRAS/HABTEC, 2003)

A **Figura II.5.2.3.A-14** apresenta o número de taxa encontrados em cada Bloco. O Bloco BMS-11 se destacou entre os demais blocos por apresentar 40 taxa de larvas de peixes com representantes em 16 ordens e 29 famílias. Somente no BM-S-8 foi registrada riqueza de taxa comparável à do BM-S-11 (31 taxa).

O menor esforço amostral realizado nos Blocos BM-S-9, BM-S-10 e BM-S-21 se refletiram na menor riqueza de taxa encontrados nesses blocos. O Bloco BM-S-21 apresentou a mais baixa riqueza de taxa (12 taxa), enquanto que o bloco BM-S-11 apresentou riqueza intermediária.

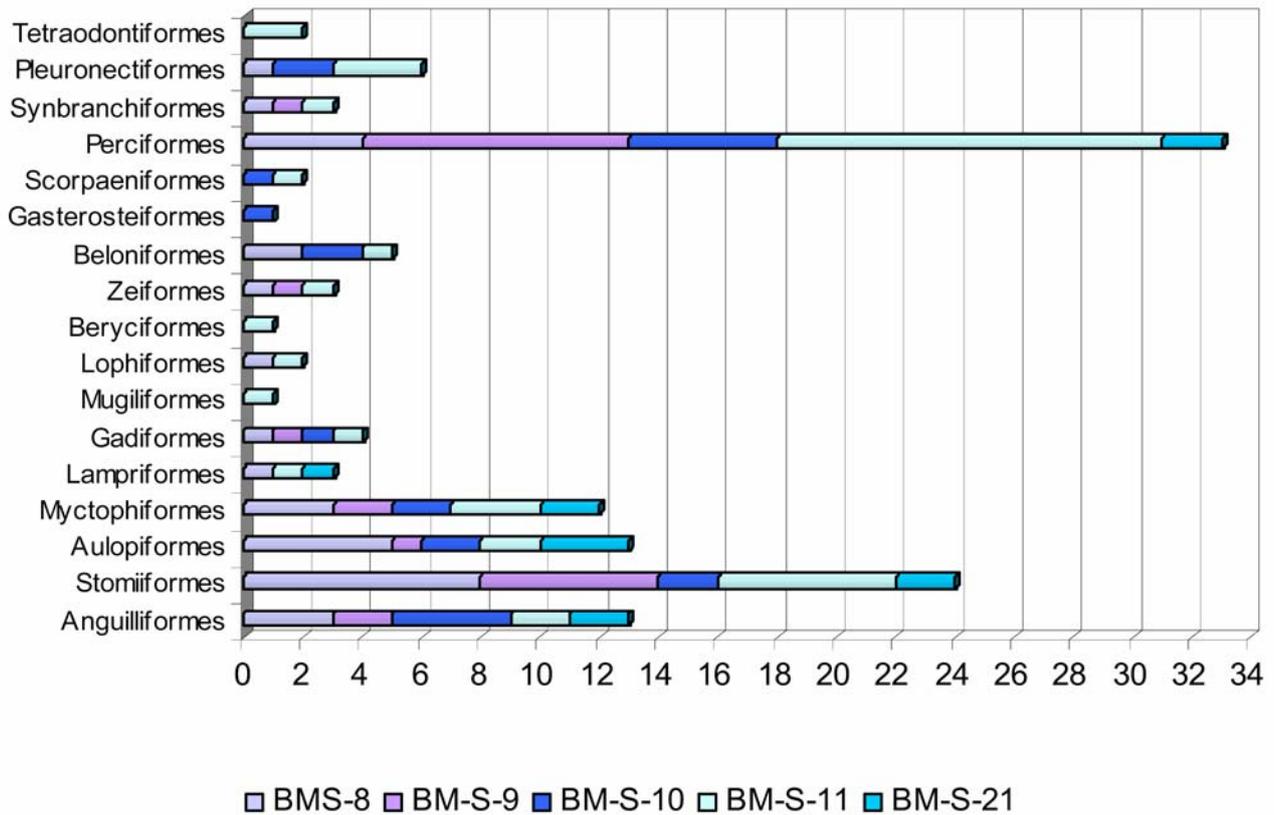
De modo geral, a riquezas de taxa encontrada para a região oceânica da Bacia de Santos foi menor do que a registrada para a região oceânica da Bacia de Campos, localizada ao norte. Em geral, na região oceânica da Bacia de Campos, a riqueza varia de 13 a 85 taxa (PETROBRAS, 2001; PETROBRAS/HABTEC, 2003).



**Figura II.5.2.3.A-14** - Número de taxa identificados nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2003).

A ordem Perciformes foi mais representativa no Bloco BM-S-11, seguida pela ordem Stomiiformes, em contra partida foi constatada a baixa representatividade das ordens Scorpaeniformes e Beryciformes e a ausência da ordem Gasterosteiformes. (Figura II.5.2.3.A-15).



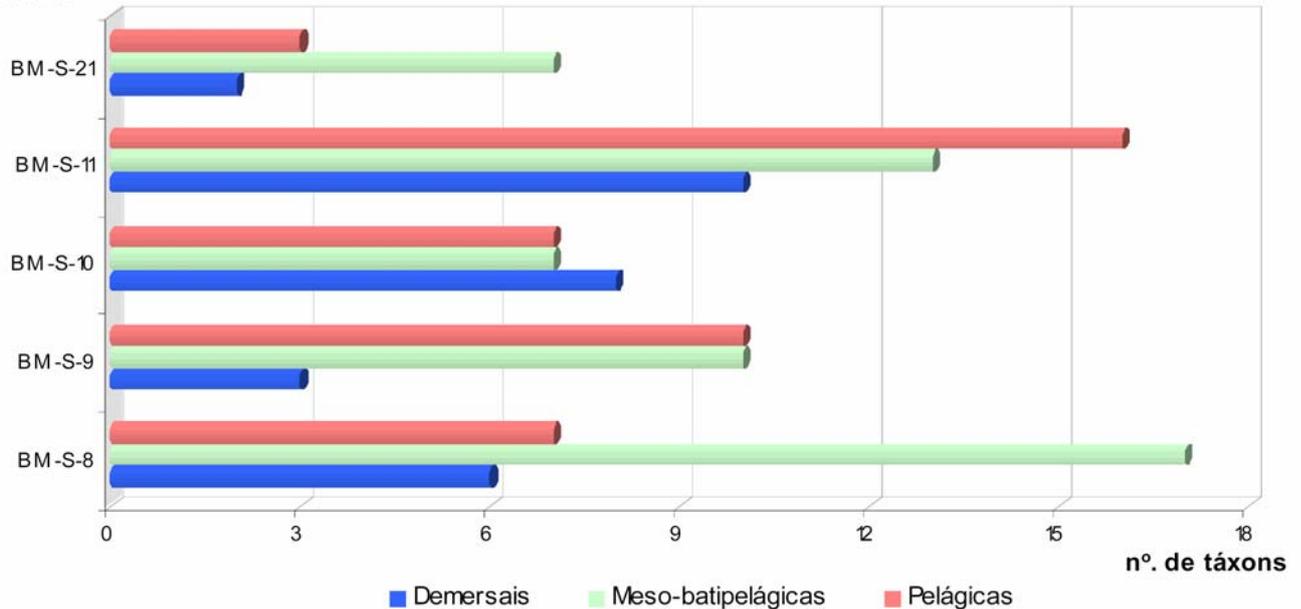
Modificado de PETROBRAS/HABTEC (2003)

**Figura II.5.2.3.A-15** - Número de taxa identificadas para cada ordem de larva de peixe nos Blocos BMS-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2003).

Com relação ao número de taxa identificadas para as larvas de peixe, por tipo de hábito do peixe adulto, registradas na Bacia de Santos foi verificada uma grande significância quantitativa de táxons na Área do Bloco BM-S-11, onde é possível observar uma alta representatividade das larvas de peixes pelágicas, assim como um grande número de táxons das larvas de peixes demersais, quando comparado aos outros Blocos. (Figura II.5.2.3.A-16).

## BLOCOS



**Figura II.5.2.3.A-16.** Número de taxa identificados para as larvas de peixe, por tipo de hábito do peixe adulto, registradas na Bacia de Santos.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2003).

O Relatório de Controle Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-2 e BM-S-7, na Bacia de Santos caracterizou o ictioplâncton baseado em dados primários (ECOLOGUS/AS 2002). As **Figuras II.5.2.3.A-17 e II.5.2.3.A-18**, apresentam a composição taxonômica das larvas de peixes ao nível de família, em arrastos horizontais e verticais, respectivamente, realizados para o Bloco BM-S-2.

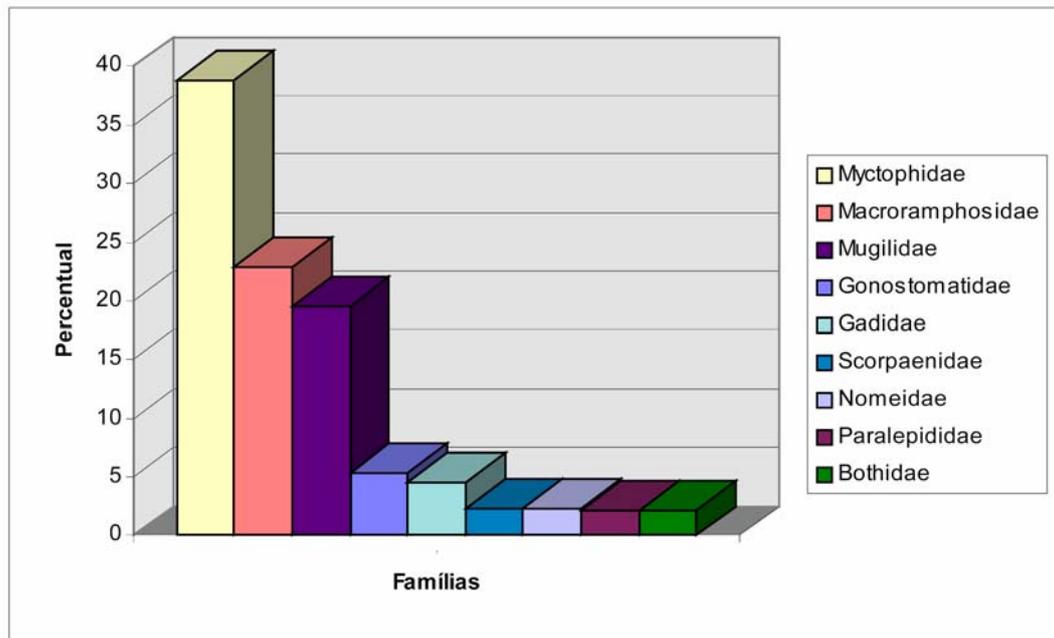
Ainda no relatório, verifica-se que foi coletado um total de nove famílias tanto nos arrastos horizontais quanto verticais. Cinquenta e cinco por cento das famílias foram comuns aos dois tipos de arrastos. A família Myctophidae (“peixes-lanterna”) foi a mais abundante nos dois tipos de amostragens, perfazendo 39% nos arrastos horizontais e 33% nos arrastos verticais.

As famílias Macroramphosidae e Mugilidae foram as segundas mais abundantes nos arrastos horizontais, cada uma delas atingindo em torno de 15%. As outras famílias registraram percentuais inferiores a 5%.

Nos arrastos verticais, a família Photichthyidae foi a segunda mais abundante, atingindo 23%, e Gonostomatidae a terceira com 15%. As demais famílias alcançaram valores inferiores a 10%.

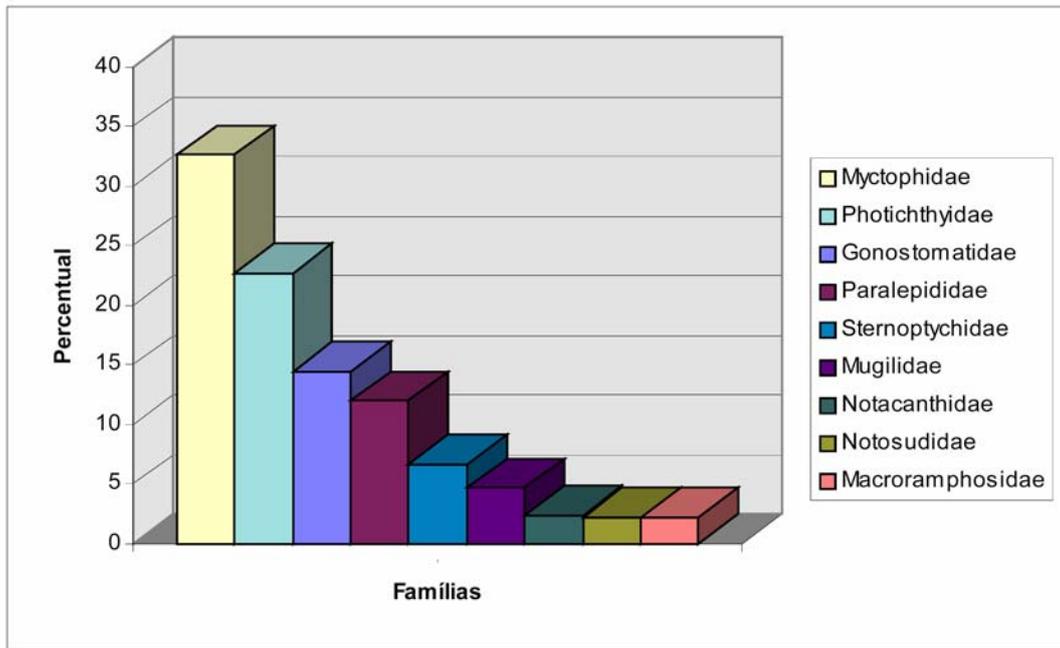
As larvas de famílias mesopelágicas (peixes que habitam profundidades de 100 - 200 até 1000 m) foram as dominantes nos arrastos verticais, perfazendo 93% (7 famílias). Nos arrastos horizontais, as larvas mesopelágicas totalizaram 51% (4 famílias).

As larvas de famílias epipelágicas, que vivem em profundidades desde a superfície até 100 – 200 m da superfície, atingiram apenas 7% (2 famílias) nos arrastos horizontais, enquanto que nos arrastos verticais compreenderam 49% (5 famílias).



**Figura II.5.2.3.A-17:** Percentagem do Número de Larvas de Peixes, por Família Coletada, nos Arrastos Horizontais no Bloco BM-S-2.

Fonte: ECOLOGUS/AS 2002.



**Figura II.5.2.3.A-18:** Percentagem do Número de Larvas de Peixes, por Família Coletada, nos Arrastos Verticais no Bloco BM-S-2.

Fonte: ECOLOGUS/AS 2002.

Em nível taxonômico foram identificadas 7 ordens e 8 famílias de peixes, incluindo 4 gêneros, 2 dos quais foram identificados, em nível específico (**Quadro II.5.2.3.A-12**). Estas espécies foram classificadas como epipelágicas, mesopelágicas ou batidemersais em função da utilização do ambiente.

**Quadro II.5.2.3.A-11 - Inventário do Ictioplâncton Coletado nas Estações de Amostragem do Bloco BM-S-7.**

Ordem	Familia	Genero/Especie	Sp Code	Estágio	Nome Vulgar
<i>Anguilliformes</i>			ANGUIL	L	
<i>Stomiiformes</i>	<i>Sternoptychidae</i>	<i>MAUROLICUS STEHMANNI</i>	MAUMUE	O/L	Peixe-lanterna
<i>Aulopiformes</i>	<i>Synodontidae</i>		SYNODO	L	
	<i>Paralepididae</i>		PARALE	L	
<i>Myctophiformes</i>	<i>Myctophidae</i>		MYCTOP	L	
<i>Gadiformes</i>	<i>Bregmacerotidae</i>	<i>Bregmacerus sp.</i>	BREGSP	L	
	<i>Gadidae</i>	<i>Urophycis sp.</i>	UROSP	L	
<i>Beloniformes</i>	<i>Exocoetidae</i>		EXOCOE	L	Peixe-voador
<i>Perciformes</i>	<i>Trichiuridae</i>	<i>Lepidopus caudatus</i>	LEPCAU	L	

SPCODE: Código das espécies;

O: Ovos L: Larvas

Fonte: Ecologus/AS, 2002.

### Densidade

A baixa densidade de organismos registrada para a região ultra-profunda da Bacia de Santos, de um modo geral, está de acordo com o registrado em outras bacias oceânicas da região Centro-Sul brasileira (p.e. Bacia de Campos). Dados obtidos através do Programa de Monitoramento Ambiental Oceânico da Bacia de Campos (KATSURAGAWA, 1994) e relatórios de caracterização de áreas da Bacia de Campos, sob influência de atividades de exploração de petróleo e gás (PETROBRAS/CENPES, 2001; PETROBRAS/HABTEC, 2002; PETROBRAS, 1997), mostram que a densidade de organismos planctônicos diminui a medida em que aumenta a distância da costa.

O Relatório de Controle Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-2 e BM-S-7 (2002), na Bacia de Santos caracterizou a densidade do ictioplâncton baseado em dados primários.

Para o Bloco BM-S-2, a densidade média de ovos obtida nos arrastos horizontais foi de 3,06 ovos/100 m<sup>3</sup>, variando de um mínimo de 1,38 ovos/100 m<sup>3</sup> na estação 2 a um máximo de 7,47 ovos/100 m<sup>3</sup> na estação 1. Em relação aos arrastos verticais, o valor médio registrado foi de 0,80 ovos/100 m<sup>3</sup>, com um mínimo de 0,35 ovos/100 m<sup>3</sup> obtido na estação 3, e um máximo de 1,25 ovos/100 m<sup>3</sup> na estação 4. Nas estações 1 e 2 não ocorreram ovos. As

densidades de ovos registradas nos arrastos horizontais foram superiores às obtidas nos arrastos verticais, refletindo a maior concentração da desova dos peixes nas camadas superficiais da coluna d'água.

O **Quadro II.5.2.3.A-13** apresenta a distribuição e a densidade dos ovos de peixes (valores absolutos e em  $100\text{ m}^3$ ) coletados nas quatro estações em arrastos horizontais e verticais, respectivamente.

**Quadro II.5.2.3.A-12** Número de Ovos de Peixes Coletados (Número Absoluto e em  $100\text{ m}^3$ ), em Arrastos Horizontais e Verticais no Bloco BM-S-2.

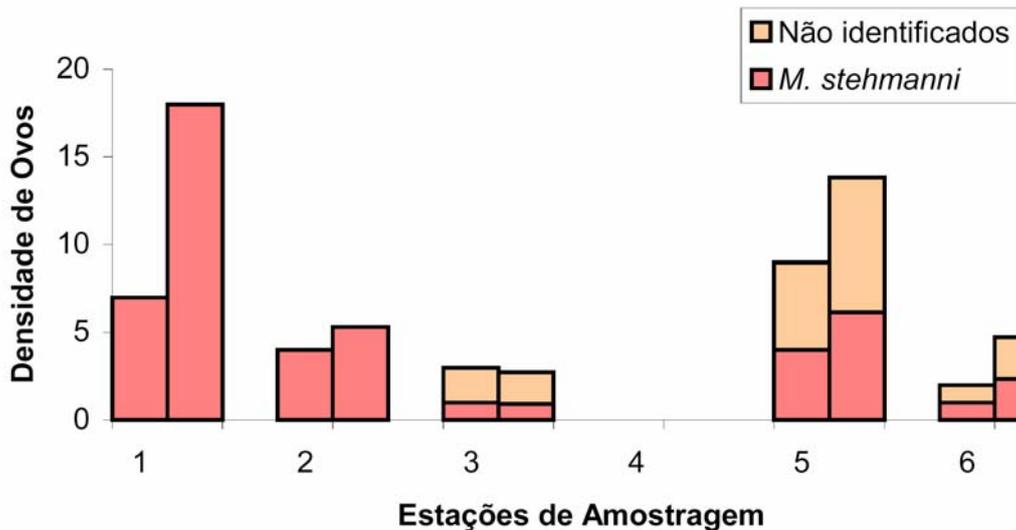
Arrastos	Estações			
	1	2	3	4
<b>Horizontais</b>				
Ovos (n <sup>o</sup> absoluto)	30	5	5	4
Ovos/100m <sup>3</sup>	7,47	1,38	1,96	1,44
<b>Verticais</b>				
Ovos (n <sup>o</sup> absoluto)	0	0	1	4
Ovos/100m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,35	1,25

Fonte: Ecologus/AS, 2002.

Para o Bloco BM-S-7, a densidade dos ovos variou entre 0 e  $18,0/100\text{ m}^3$ , sendo que o maior valor observado foi na estação 1 (40,3%), seguido da estação 5 (31,0%). Uma relação indireta entre a densidade e a profundidade pôde ser observada. Por exemplo, as estações 1 e 5, mais próximas à costa, em profundidades inferiores à 200 m, registraram 71,3% dos ovos. Já as estações 3 e 4, em profundidades de 446 e 505 m, respectivamente, registraram juntas 6,1% dos ovos.

A **Figura II.5.2.3.A-19** apresenta a distribuição e a densidade dos ovos de peixes (valores absolutos e em  $100\text{ m}^3$ ) coletados nas seis estações em arrastos verticais no Bloco BM-S-7. Ovos do taxon *Maurolicus stehmanni*, denominado vulgarmente como “peixe-lanterna”, apresentaram freqüência em todas as estações, perfazendo 73,4% do total coletado.

### Densidades Absoluta e Relativa de Ovos

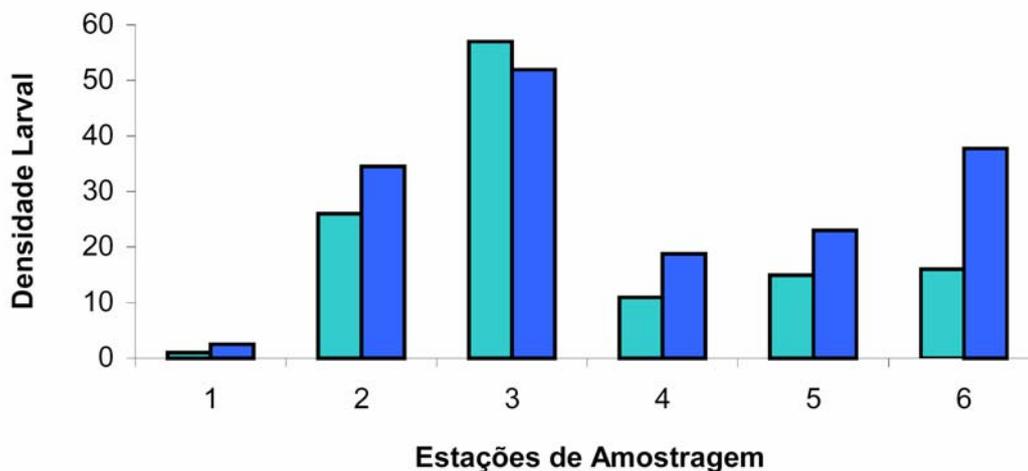


**Figura II.5.2.3.A-19** : Densidade Absoluta (N) e Relativa (N/100 m<sup>3</sup>) dos Taxa Identificados dos Ovos de Peixes Coletados em Arrastos Verticais no Bloco BM-S-7. A Primeira e a Segunda Coluna de Cada Estação Representam Densidades Absoluta e Relativa, Respectivamente.

Fonte: ECOLOGUS/AS 2002.

Com relação às larvas, variaram entre 2,6 e 52,0/100 m<sup>3</sup>, com destaque em densidade para a estação 3 (30,8%), estação com maior profundidade local, em torno de 505 m, seguida das estações 6 (22,4%) e 2 (20,5%), com profundidades inferiores, em torno de 200 m. A estação 1, com menor densidade larval (1,5%), apresentou a menor profundidade local (152 m). Apesar da relação entre a densidade e a profundidade não ser tão clara quanto para os ovos, observou-se de uma maneira geral, uma relação direta, onde a estação mais profunda apresentou maior densidade e vice-versa (**Figura II.5.2.3.A-20**).

### Densidades Absoluta e Relativa das Larvas

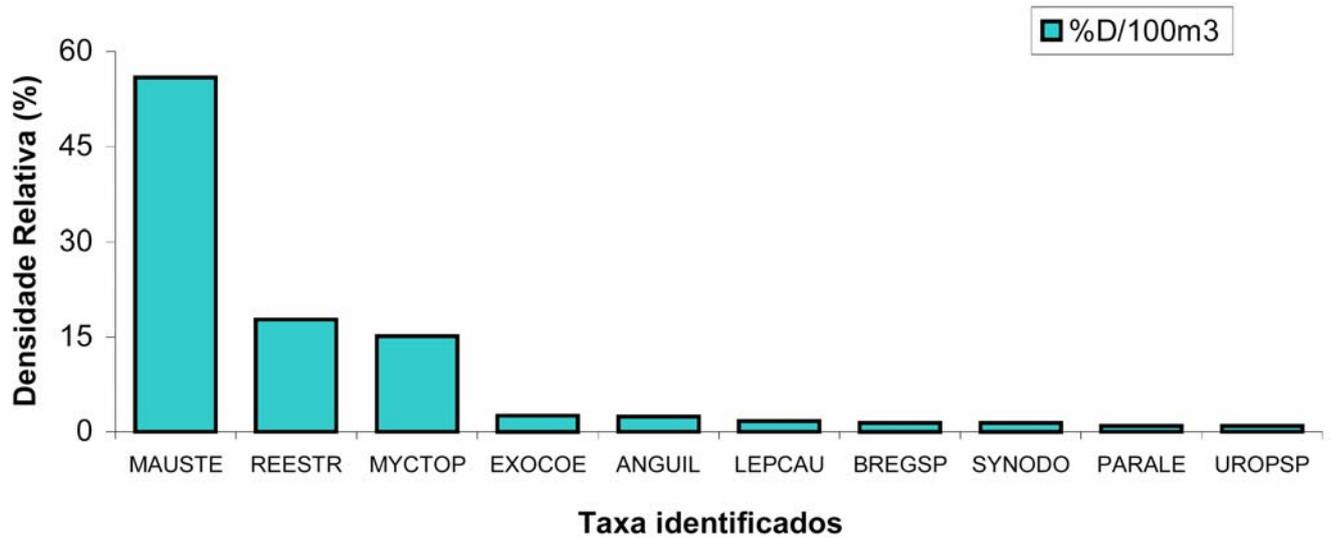


**Figura II.5.2.3.A-20:** Densidades Absolutas ( $N$ ) e Relativa ( $N/100\text{ m}^3$ ) das Larvas de Peixes Coletadas em Arrastos Verticais no Bloco BM-S-7. A Primeira e a Segunda Coluna de Cada Estação Representam Densidades Absoluta e Relativa, Respectivamente.

Fonte: ECOLOGUS/AS 2002.

As larvas foram representadas em ordem decrescente de densidade (**Figura II.5.2.3.A-21**), começando “peixe-lanterna” *Maurolicus stehmanni* (55,9%), Myctophidae (15,1%), Exocoetidae (2,6%), Anguilliformes (2,4%), *Lepidopus caudatus* (1,7%), *Bregmacerus sp.* (1,4%), Synodontidae (1,4%), Paralepididae (0,9%), *Urophycis sp.* (0,9%). O restante (17,7%) esteve representado por larvas recém-eclodidas ou em estágios onde não foi possível a identificação.

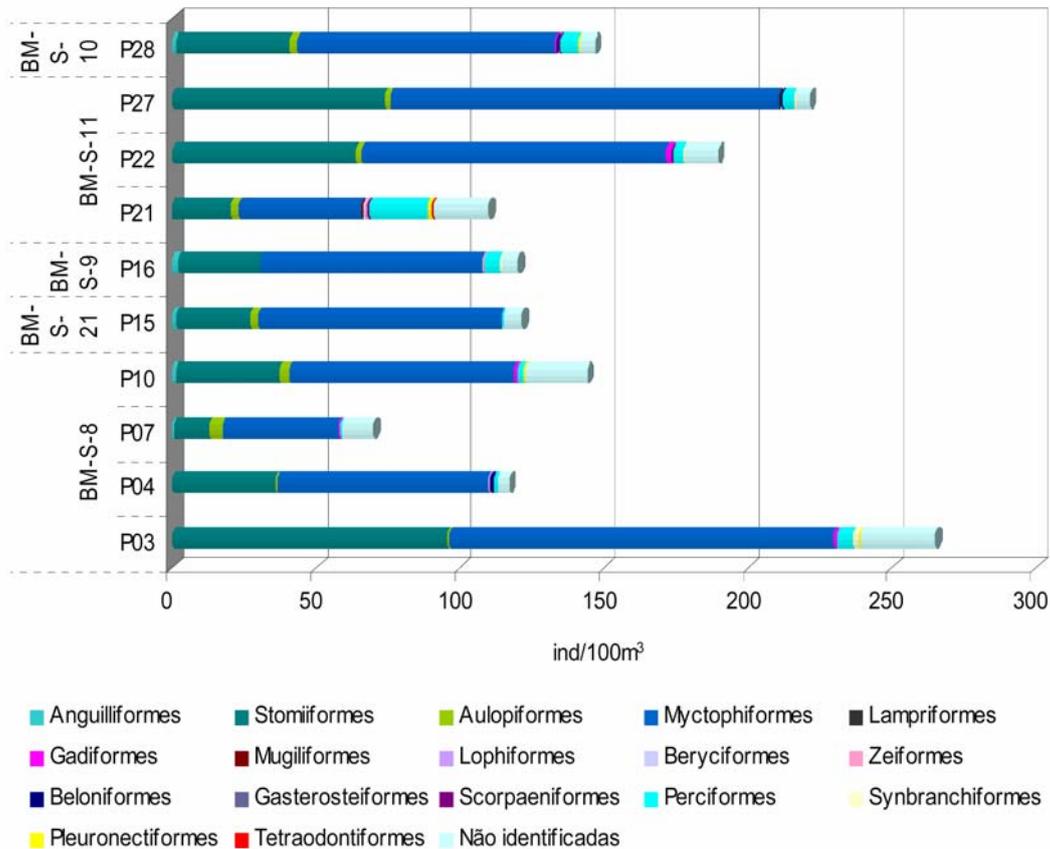
### Composição Específica das Larvas (%)



**Figura II.5.2.3.A-21** : *Composição Específica das Larvas (%) nos Arrastos Verticais no Bloco BM-S-7.*

Fonte: ECOLOGUS/AS 2002.

Apesar da ordem Myctophiformes não ter se destacado qualitativamente nos blocos amostrados, em termos quantitativos esta foi a ordem mais abundante (**Figura II.5.2.3.A-22**). Já a ordem Stomiiformes, a mais representativa qualitativamente, foi a segunda mais importante em termos de densidade.



Modificado de PETROBRAS/HABTEC (2003)

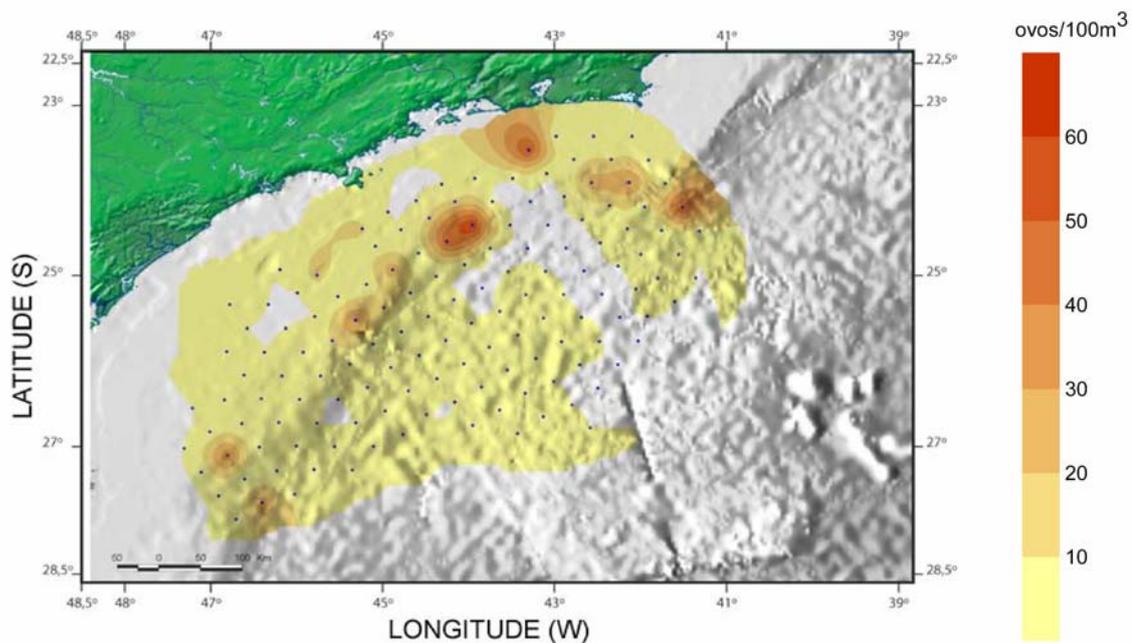
**Figura II.5.2.3.A-22** Densidade das larvas de peixes, por ordem, em ind/100 m<sup>3</sup>, nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC, 2003

Ovos de peixes foram obtidos em 64% das estações de coleta, registrando-se uma densidade média de 10 ovos/100 m<sup>3</sup>. As maiores densidades de ovos foram encontradas sobre a plataforma continental, principalmente em frente ao estado do Rio de Janeiro (**Figura II.5.2.3.A-23**). Foram identificados três taxa, compreendendo duas espécies neríticas, *Engraulis anchoita* (Família Engraulidae) e *Trichiurus lepturus* (Família Trichiuridae), com densidades médias de 21 e 2 ovos/100 m<sup>3</sup>, respectivamente, e uma espécie oceânica mesopelágica, *Maurolicus stehmanni* (Família Sternoptychidae), com densidade média de 14 ovos/100 m<sup>3</sup>. (PETROBRAS/HABTEC, 2003)

A presença de ovos dessas três espécies na Bacia de Santos está relacionada com seu período de desova. Neste estudo, os ovos de *Engraulis*

*anchoita* foram registrados na região costeira, em profundidades inferiores a 100 m, entre as Baías de Ilha Grande e Sepetiba (RJ). Nakatani (1982) definiu dois padrões de desova para *E. anchoita* na região sudeste, através de um levantamento de distribuição dos ovos e larvas entre o Cabo Frio (23°S) e Cabo de Santa Marta Grande (29°S): um, de primavera-verão, quando a desova ocorre em regiões costeiras associadas à ressurgência de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que propicia condições favoráveis para a desova e crescimento larval desta espécie (Bakun & Parrish, 1990), e outro, de outono-inverno, quando a desova ocorre espalhada sobre a plataforma.

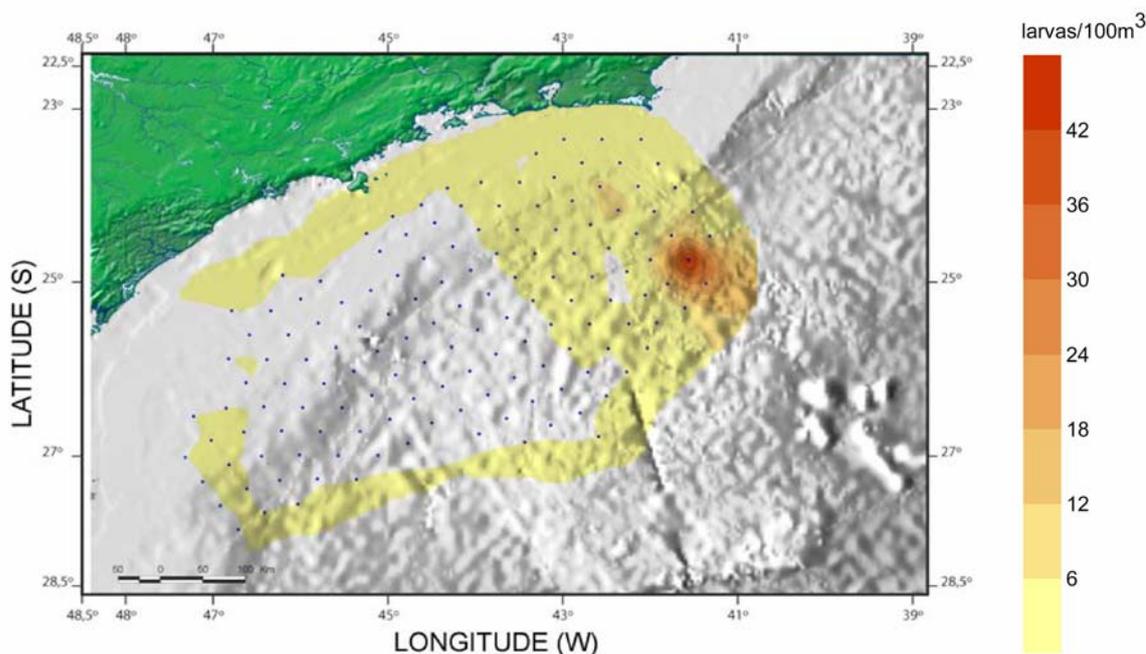


**Figura II.5.2.3.A-23.** Distribuição espacial da densidade de ovos de peixe (ovos/100 m<sup>3</sup>) na Bacia de Santos.

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

Um total de 84 taxa de larvas de peixes foi identificado nas amostras, representando 38 famílias. A maior densidade de larvas foi observada em frente a Cabo Frio (RJ) (**Figura II.5.2.3.A-24**), na região oceânica correspondente ao Bloco BS-4. Nogueira *et al.* (1999) identificaram 32 famílias para a costa do estado do Rio de Janeiro durante as operações Rio de Janeiro I e II.

Dentre as larvas de peixe, a maior densidade média foi registrada para a Família Myctophidae (3,33 larvas/100 m<sup>3</sup>), seguida, em ordem de dominância numérica, pelas famílias Sternoptychidae (0,99 larvas/100 m<sup>3</sup>), Photichthyidae (0,65 larvas/100 m<sup>3</sup>), Gonostomatidae (0,40 larvas/100 m<sup>3</sup>), Paralepididae (0,39 larvas/100 m<sup>3</sup>) e Bregmacerotidae (0,34 larvas/100 m<sup>3</sup>). As demais famílias atingiram densidades médias inferiores a 0,25 larvas/100 m<sup>3</sup>.



**Figura II.5.2.3.A-24.** Distribuição espacial da densidade de larvas de peixe (larvas/100 m<sup>3</sup>) na Bacia de Santos.

Fonte: MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002)

### **B- Comunidades Bentônicas**

A comunidade bentônica é composta por organismos que estão associados ao substrato de ecossistemas aquáticos. Este substrato pode ser tanto o fundo marinho, como outros objetos que forneçam superfície para a incrustação e podendo ser consolidado ou inconsolidado (argila, silte, areia), vivo ou não (corais, algas calcáreas, rochas, cascalhos).

A infauna ou endofauna abrange todos os organismos que escavam ou se encontram enterrados no sedimento ou rochas; sendo mais abundantes e diversificados em substratos não-consolidados. A endofauna de substratos duros é representada por organismos que perfuram quimicamente ou mecanicamente rochas e madeiras. A endofauna de sedimentos, além de escavar o substrato, constrói túneis, galerias, tubos e outros tipos de abrigos. A epifauna inclui espécies que vivem ou se locomovem sobre o substrato e são mais adaptadas a viver em substratos consolidados, podendo ser sésseis, sedentários ou vageis (Pereira e Soares-Gomes, 2002).

Devido a sua ampla capacidade de colonizar diversos ambientes marinhos, o bentos constitui um grupo muito diversificado, composto por representantes de filos e milhares de espécies. Os organismos bentônicos são reconhecidos pela

sua importância na aeração e remobilização dos fundos marinhos, que aceleram os processos de remineralização de nutrientes e, conseqüentemente, os próprios processos de produção primária e secundária (Lana *et al.*, 1996).

Os organismos bentônicos sedentários e sésseis representam um indicador para estudos de avaliação da poluição, já que estes podem fornecer informações acerca das condições às quais o ambiente foi submetido, mesmo durante um curto período. A exclusão de determinadas espécies e a dominância acentuada de outras, refletidas em alterações da riqueza e diversidade específica, pode constituir um importante indicador de uma situação de estresse ambiental (PETROBRAS, 1994).

A análise de modificações na estrutura de comunidades bentônicas é fundamental para a detecção e monitoramento dos efeitos da poluição marinha, uma vez que os organismos bentônicos são sensíveis a distúrbios, como o incremento de matéria orgânica no sedimento e à contaminação por substâncias tóxicas presentes na água e no sedimento. Como muitos organismos bentônicos são capazes de acumular determinadas substâncias que estão disponíveis no meio, isto permite que sejam utilizados em estimativas de taxas de contaminação sobre a biota marinha (GRAY *et al.*, 1990).

O conhecimento da estrutura de comunidades bentônicas no ambiente profundo tem sido reconhecido como relevante para a compreensão dos efeitos da ação antrópica nesse ambiente (RICE, 2000). Atividades como a exploração de petróleo e a extração de minerais *offshore* podem envolver impactos ambientais que variam em forma, intensidade e frequência num ambiente mundialmente pouco conhecido (ROBERTS *et al.*, 2000; GAGE, 2001).

Na região oceânica brasileira, uma das principais características ecológicas da comunidade bentônica é a grande diversidade de espécies, comum em oceanos tropicais. Muitos organismos bentônicos têm importância econômica direta (como crustáceos e moluscos), além de ser fonte alimentar de muitos peixes demersais. Porém, a riqueza específica na região oceânica é de difícil estimativa, pois existem poucos levantamentos na área.

Principalmente pelas dificuldades de amostragem no ambiente oceânico, as espécies utilizadas como recurso alimentar e aquelas que ocorrem em águas rasas e costeiras são mais bem estudadas, do que as que ocorrem nas regiões oceânicas profundas. Outro fator a se considerar é em relação ao tamanho dos indivíduos, a ausência de dados parece aumentar com a diminuição do tamanho

dos organismos, sendo a macrofauna a fração mais bem conhecida (PETROBRAS, 1994).

Entretanto, o zoobentos marinho da região sudeste é o mais conhecido da costa brasileira, tanto do ponto de vista taxonômico quanto ecológico, devido à grande intensidade de amostragens em campanhas oceanográficas ao largo desta região. (PETROBRAS, 1994). Sabe-se que sua composição e distribuição são semelhantes ao longo de toda a região e que a comunidade é afetada principalmente pelas variações texturais do sedimento e pelos gradientes de temperatura e ocorrência de diferentes massas d'água.

Lana *et al.* (1996) reconhece que o principal fator controlador da distribuição, densidade e riqueza da comunidade bêntica na região oceânica é a profundidade (que define as variações sedimentares) e o grau de influência da ACAS sendo que no talude, as grandes profundidades limitam a ocorrência de organismos bentônicos.

As informações apresentadas são resultados de levantamentos que reuniram informações relevantes para um diagnóstico preliminar da fauna e flora bêntica na área de influência do empreendimento.

Poucos estudos abrangeram a comunidade bentônica em faixas batimétricas mais profundas (>200 m), em função das dificuldades metodológicas de coleta. Foram utilizados dados de uma campanha oceanográfica realizada em outubro de 2002 em blocos próximos a área de estudo, tais como os Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-21 e BM-S-11, situados em profundidades entre 1.950 a 2.500m na Bacia de Santos (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

As estações de amostragem utilizadas para caracterizar a comunidade bentônica no Bloco BM-S-9 na Bacia de Santos, encontraram-se localizadas em áreas profundas, entre 2.100 m e 2.225 m de profundidade. O aparelho de coleta utilizado foi um *Box-corer* e para triagem dos organismos bentônicos foram utilizadas malhas de 300 µm (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Dados obtidos pelo diagnóstico Ambiental das Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002) foram utilizadas na obtenção de dados secundários, assim como dados obtidos pelo programa REVIZEE – SCORE SUL.

## Zoobentos

### *Composição das Comunidades zoobentônicas*

Os grupos taxonômicos que habitam os sedimentos de águas profundas são os mesmos que ocorrem nas águas rasas (PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, 2002). Estes podem ser subdivididos baseados em seu tamanho, em 3 grandes grupos: megafauna, macrofauna e meiofauna. A megafauna é principalmente epibêntica e pode ser identificada com certa facilidade através de fotografias submarinas, podendo ser composta por formas móveis, como peixes demersais e bentopelágicos, equinodermas, cefalópodes e crustáceos decápodos.

Formas sedentárias também são incluídas neste grupo, como as esponjas, corais e anêmonas. A macrofauna é composta por grande variedade de grupos faunísticos que, geralmente, ficam retidos em malhas de 0,3 mm e podem ocupar as partes superficiais ou internas do substrato. Os poliquetas são o grupo dominante seguido por crustáceos peracáridas e molusco.

A meiofauna é composta, principalmente, por nemátodos, organismos que ficam retidos em malha de 0,042 mm (Pereira, R.C. & Soares-Gomes, 2002).

Na análise da comunidade de macrofauna bêntica obtida no estudo dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-21 e BM-S-11 foram encontrados 22 taxa pertencentes a 6 (seis) Filos zoobentônicos (**Quadro II.5.2.2.B-1**).

**Quadro II.5.2.2.B-1:** Listagem táxons zoobentônicos encontrados durante a campanha de caracterização da Bacia de Santos nos Blocos BM-S-8, BM-S-21, BM-S-9, BM-S-11 e BM-S-10

Taxons
Filo Nematoda
sp.1
Filo Annelida
Classe Polychaeta
Família Sabellidae
sp.1
sp.2
sp.3
Filo Mollusca
Classe Gastropoda
<i>Solariella carvalhoi</i>
Classe Bivalvia
<i>Barbacia ectocomata</i>
<i>Euciroa grandis</i>
<i>Limatula confusa</i>
<i>Nucula</i> sp.
<i>Nuculana</i> aff. <i>sêmen</i>
<i>Tellina</i> ( <i>Angulus</i> ) sp.
Filo Priapulida
sp.1
Filo Arthropoda
Subfilo Crustácea
Ordem Euphausiacea
sp.1 (danificado)
Ordem Isopoda
sp.1,2
<i>Amphiura</i> sp., sp1,2
Ordem Ostracoda
sp.1
Ordem Tanaidacea
sp.1
Ordem Tanaidacea
sp.1,2
Filo Echinodermata
Subclasse Ophiuroidea

Fonte:PETROBRAS/HABTEC/ 2003

Em especial no BM-S-11, localizado dentro da área do Sistema Piloto de Produção e Escoamento, foram encontradas 22 táxons pertencentes a 6 (seis) Filos zoobentônicos, totalizando 47 indivíduos/ 0.08 m<sup>2</sup> (PETROBRAS/HABTEC 2003). (**Quadro II.5.2.2.B-2**).

Os grupos melhor representados foram os moluscos, crustáceos e os poliquetas uma tendência observada em outras regiões de água profundas (GAGE & TYLER, 1996; PETROBRAS, 2001).

**Quadro II.5.2.2.B-2 – Táxons pertencentes aos filós bentônicos**

Taxons	Densidade (indivíduos /0.08m <sup>2</sup> )
<b>Filo Annelida</b>	
Família Sabellidae Sp.3	01
<b>Filo Mollusca</b>	
<b>Classe Bivalvia</b>	
<i>Euciroa grandis</i>	02
<i>Nucula sp.</i>	02
<i>Nuculana aff. sêmen</i>	05
<i>Tellina (Angulus) sp.</i>	02
<b>Filo Arthropoda</b>	
Subfilo Crustacea Ordem Isopoda sp.2	01
Ordem Tanaidacea sp.2	01
<b>Filo Echinodermata</b>	
<b>Subclasse Ophiuroidea</b>	
<i>Amphiura sp.</i>	01
sp.1	01
<b>Total</b>	
Densidade	16
Total de Táxons	9

Fonte:PETROBRAS/HABTEC/ 2003

Os grupos melhor representados foram os moluscos e crustáceos, uma tendência observada em outras regiões de água profundas (GAGE & TYLER, 1996; PETROBRAS 2001). O organismo mais bundante no Bloco BM-S-11 foi o bivalve protobrânquio *Nucula aff. Sêmen* com 5 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup>.

Dados secundários como os obtidos em campanhas oceanográficas realizadas na Bacia de Santos, constantam-se, através da análise da

comunidade de macrofauna bêntica uma amostragem contemplando um total de 3 espécies de Cnidaria, 33 espécies de Polychaeta, 44 de Mollusca, 48 de Crustacea e 4 de Echinodermata as espécies ocorrentes podem ser observadas no **Quadro II.5.2.2.B-3**. A maioria das estações tiveram sua composição variável, sendo que Crustacea, Mollusca e Polychaeta foram os mais ricos. As amostras apresentaram-se em sua maioria bem diferentes entre si, algumas muito ricas outras com poucas espécies. (PETROBRAS 2001).

**Quadro II.5.2.2.B-3: Espécies da macrofauna bêntica encontradas em estudos na Bacia de Santos**

TAXA
<b>Cnidaria</b>
<i>Deltocyathus italicus</i> (Michelotti, 1838)
<i>Cladocora debilis</i> (Meth, 1849)
<i>Caryophyllia</i> sp.
<b>Polychaeta</b>
<i>Amphicteis gunneri</i> (Sars, 1835)
<i>Linopherus ambigua</i> (Monro, 1933)
<i>Tharyx</i> sp.
<i>Drilonereis filum</i> (Claparede, 1870)
<i>Goniada</i> sp.
<i>Gyptis callithrix</i> (Nonato, 1981)
<i>Lumbrineris</i> sp.
<i>Magelona</i> sp.
<i>Aglaophamus</i> sp.
<i>Mooreonuphis intermedia</i> (Kinberg, 1865)
<i>Onuphidae</i> sp.
<i>Paradiopatra</i> sp.
<i>Armandia</i> sp.
<i>Ophelina</i> sp.
<i>Leitoscoloplos</i> sp.
<i>Aricidea</i> (Acesta) sp
<i>Aricidea</i> (Allia) sp
<i>Ancistrosyllis</i> sp.
<i>Poecilochaetus</i> sp.
<i>Prionospio</i> (minuspio) sp
<i>Pygospio</i> sp.
<i>Spiophanes missionensis</i> (Bolívar, 1986)
<i>Exogone arenosa</i> (Perkins, 1980)
<i>Exogoninae</i> sp.
<i>Odontosyllis heterofalchaeta</i> (Temperini, 1981)
<i>Pionosyllis</i> sp.
<i>Syllis</i> sp.
<i>Trypanosyllis</i> sp.1
<i>Trypanosyllis</i> sp.2

continua

Continuação do Quadro II.5.2.2.B-3

<b>Mollusca</b>
<i>Typosyllis variegata</i> (Grube, 1860)
<i>Thelepus</i> sp.
<i>Terebellides</i> sp.
<i>Solariella lubrica</i> (Dall, 1881)
<i>Brookula conica</i> (W., 1885)
<i>Skeneida</i> gen. sp.
<i>Seguenzia hapala</i> (Woodring, 1928)
<i>Alvania</i> sp.
<i>Turritelopsis marplatensis</i> (Castellanos & Landoni, 1986)
<i>Epitonium</i> sp. 1
<i>Epitonium</i> sp. 2
<i>Typhis riosi</i> (Bertsch & Dattilio, 1980)
<i>Amphissa cancellata</i> (Castellanos, 1979)
<i>Minicymbiola corderoi</i> (Carcelles, 1953)
<i>Olivella ambli</i> a (Watson, 1882)
<i>Olivella</i> sp.
<i>Dentimargo janeiroensis</i> (E.A. Smith, 1915);
<i>Prunum</i> sp.
<i>Axelella brasiliensis</i> (Verhecken, 1991)
<i>Nannodiella vespuciana</i> (Orbigny, 1842).
<i>Veprecula morra</i> (Dall, 1881)
<i>Drilliola comatotropis</i> (Dall, 1881)
<i>Terebra crassireticula</i> (Simone, 1999)
<i>Turbonilla</i> spp.
<i>Acteon</i> sp.
<i>Rictaxis</i> sp.
<i>Ringicula nitida</i> (Verrill, 1874)
<i>Cylichna verrilli</i> (Dall, 1889)
<i>Pyrunculus ovatus</i> (Jeffreys, 1870)
<i>Volvulella persimilis</i> (Morch, 1875)
<i>Nucula</i> sp. (jovem)
<i>Nuculana platessa</i> (Dall, 1889)
<i>Nuculana larranagai</i> (Klappenbach & Scarabino, 1968)
<i>Limopsis janeiroensis</i> (EA Smith, 1915)
<i>Cosa brasiliensis</i> (Klappenbach, 1966)
<i>Americuna besnardi</i> (Klappenbach, 1962)
<i>Crassinella lunulata</i> (Conrad, 1834)
<i>Thyasira</i> sp.
<i>Carditamera floridana</i> (Conrad, 1838)
<i>Pleuromeris sanmartini</i> (Klappenbach, 1971)
<i>Crassinella lunulata</i> (Conrad, 1834)
<i>Corbula</i> sp.
<i>Cuspidaria braziliensis</i> (Smith, 1915)
<i>Dentalium</i> sp.
<i>Dentalium</i> cf.
<i>Antalis infractum</i> (Odhner, 1931).
<i>Cadulus parvus</i> (Henderson, 1920)

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.2.B-3

<b>Crustacea</b>
Copepoda gen. Sp.
Harpacticoidea gen. Sp.
Cyclaspis sp.1
Dyatylis sp.1
Dyatylis sp.2
Campylaspis sp.1
Cyclaspis sp. 2
Cyclaspis sp. 3
<i>Campylaspis brasiliiana</i> (Bacescu & Petrescu, 1989)
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 sp.
Gammaridea (partido) sp
<i>Ampelisca cristata</i> (Holmes, 1908)
<i>Haploops tubicola</i> (Lilljeborg, 1855)
Ampelisca aff.
Ampelisca sp
Byblis sp.
<i>Ampelisca pugetica</i> (Stimpson, 1864)
Gammaropsis sp.
<i>Lysianassa brasiliensis</i> (Dana, 1853)
Listriella sp.
<i>Liljeborgia dubia</i> (Stebbing, 1906)
Liljeborgidae sp.
Maera sp.
Maera sp. 1
Melphidippa sp.
Monoculodes sp.
<i>Westwoodilla longimana</i> (Shoemaker, 1934)
Arrhis sp.
Monoculodes sp.1
<i>Rhynohalicella halona</i> (JL Barnard, 1971)

Continua

Conclusão do Quadro II.5.2.2.B-3

<b>Crustacea</b>
Harpinia sp.
Leptophoxus sp.
<i>Microphoxus breviramus</i> (Bustamante, 2002)
Parametopella sp.
<i>Synopia ultramarina</i> (Dana, 1853)
Urothoe sp.
<i>Palicus acutifrons</i> (A. Milne-Edwards, 1880).
<b>Echinodermata</b>
<i>Ophioceramis januarii</i> (Lutken, 1856)
Hemieuryalidae
Holothuroidea gen. Sp.
Echinoidea gen. Sp.

Fonte: PETROBRAS 2001

No estudo do diagnóstico da Bacia de Santos, realizado pela PEG/AS, a macrofauna bentônica foi basicamente representada por Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Pycnogonida e Echiurida, totalizando 4711 indivíduos pertencentes a 259 taxa.

Como ocorre tipicamente, Polychaeta, Crustacea, Mollusca e Echinodermata foram os táxons mais expressivos, contribuindo com 4668 indivíduos (99,08% do total). Os Polychaeta são organismos amplamente representados no bentos, onde podem alcançar de 50 a 75% da fauna total (GAGE & TYLER, 1996). Para se ter uma melhor idéia da importância deste taxon, Knox (1977) estimou que os Polychaeta são responsáveis por 70% da produtividade de toda plataforma continental. Na Bacia de Santos, Polychaeta (58%) e Crustacea (37%) foram os grupos dominantes da macrofauna.

Os Crustacea corresponderam aproximadamente a 92% da biomassa total, seguidos dos Polychaeta (5,7%), Mollusca (1,2%) e dos Echinodermata (0,8%).

No programa REVIZEE – SCORE SUL foram obtidos um total de 131.369 indivíduos, distribuídos em 28 táxons superiores. Desses, os grupos mais abundantes e freqüentes foram: Porifera, Cnidaria, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polychaeta, Crustacea, Ophiuroidea, Bryozoa e Brachiopoda. Entre esses, Bryozoa (30.501 registros) foi o mais abundante, seguido dos Polychaeta (22.412 inds), Ophiuroidea (16.918), Crustacea (14.248), Brachiopoda (12.849) e Bivalvia (11.461). Os dados obtidos revelam uma fauna muito rica. A estrutura da fauna bentônica da área caracteriza-se por

maiores abundâncias relacionadas a fundos de areia e lama, com pequenas contribuições de carbonato de cálcio (100 - 200 m). A distribuição espacial-batimétrica esteve também diretamente relacionada ao tipo de sedimento.

### ***Espécies de interesse econômico, indicadoras, raras e ameaçadas de extinção.***

Várias razões justificam o interesse pelo conhecimento do bentos. Organismos bentônicos constituem o principal item alimentar de peixes demersais, que vivem sobre a superfície dos sedimentos, e muitas espécies do zoobentos marinho têm importância econômica direta para o homem, como é o caso de crustáceos e moluscos.

Recentemente, a pesca de cefalópodes na região sudeste-sul do Brasil vem aumentando como resultado da crescente demanda por alimento rico em proteínas e pobre em lipídeos (COSTA & HAIMOVICI, 1990). Segundo esses autores as maiores capturas brasileiras de lulas e polvos ocorrem na costa do Rio de Janeiro. Dentre as espécies de cefalópodes capturadas encontram-se *Illex argentinus*, *Loligo plei*, *L. sanpaulensis*, *Octopus vulgaris*, *O. tehuelchus*, *Eledone massyae*, *Eledone gaucha*, *Vosseledone charrua* e *Semirossis tenera*, todas encontradas na área de influência do empreendimento (Haimovici & Perez, 1991).

Sumida (1994) relata a presença do caranguejo de profundidade *Chaceon ramosae* na região do talude. Este crustáceo, juntamente, com o caranguejo *Geryon quinquedens*, que é capturado em profundidades entre 100 e 1.600 m, são importantes recursos pesqueiros da região (LANA *et al.*, 1996).

As espécies bentônicas são sésseis ou apresentam mobilidade limitada; isso faz com que esses organismos possam retratar as modificações que ocorrem no ambiente onde vivem. Assim, as comunidades bentônicas podem ser testemunho das alterações provocadas por um impacto como, por exemplo, diagnosticando-se a ausência de formas sensíveis ao poluente após sua introdução no ambiente (PETROBRAS, 1994).

Alguns poliquetas são comumente utilizados como bioindicadores de poluição ambiental. Destacam-se como espécies que ocorrem na região costeira do estudo: *Capitella capitata*, *Heteromastus similis*, *Isolda pulchella*, *Nereis oligohalina* e *Polydora ligni*.

O conceito de grupos indicadores de poluição ao invés de espécies é bem estabelecido. Por exemplo, em estações enriquecidas organicamente, poliquetas da família Capitellidae tornam-se abundantes (não apenas *Capitella capitata*), como o fazem nematodas do meiobentos da família Oncholaimidae (Clarke & Warwick, 2001).

Além dos poliquetas, o gastrópode *Neritina virginea*, o isópodo *Sphaeromopsis mourei*, o anfípoda *Corophium acherusicum* e o tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti* também são utilizados como bioindicadores, juntamente com os crustáceos (*Callichirus major* e *Emerita brasiliensis*) e moluscos bivalves suspensívoros (*Mesodesma mactroides*, *Donax hanleyanus* e *D. gemmula*) (PETROBRAS, 1994).

Amaral *et al.* (1994) constatam que muitas dessas espécies que se alimentam principalmente de poliquetas, um dos grupos mais abundantes entre os organismos bênticos, apresentam uma relação entre a posição e mobilidade do animal no sedimento e o modo como é capturado. Assim, pode-se ainda separar grupos de peixes que se alimentam comumente de poliquetas móveis de superfície: *Eucinostomus gula*, *Genidens genidens*, *Micropogonias furnieri*, *Zapteryx brevirostris* e *Umbrina canosai*; móveis de subsuperfície: *Etropus crossotus* e *Conodon nobilis*; e um terceiro grupo que não aparenta especialização quanto a esse aspecto. Esses conhecimentos vêm sendo cada vez mais utilizados na avaliação de estoques pesqueiros, através da aplicação de modelos tróficos de ecossistemas.

Além dos poliquetos, segundo Hendler *et al.* (1995), os ofiuróides participam da dieta de vários organismos marinhos, incluindo peixes de importância comercial; espécies, como *Ophiothrix angulata* têm se mostrado um importante recurso alimentar. Manso & Farias (1999), analisando o conteúdo gastrointestinal do peixe *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (“baiacu”), constataram a presença de ofiuróides pertencentes às famílias Amphiuridae e Ophiactidae, os quais chegaram a representar até 100% do alimento ingerido.

Estima-se que nos oceanos ainda exista uma grande quantidade de espécies não descritas. Espécies ameaçadas de extinção são de difícil percepção, devido ao pouco conhecimento sobre a distribuição e biologia populacional da quase totalidade das espécies (AMARAL E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

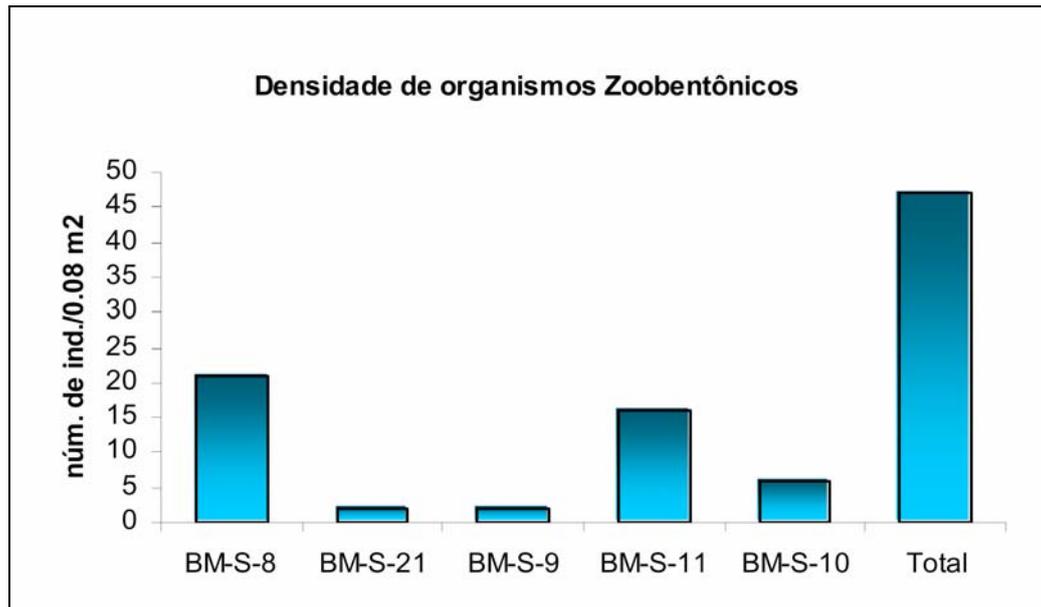
## **Densidade/Abundância**

Na análise da comunidade de macrofauna bêntica obtida no estudo dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-21 e BM-S-11 o Filo Mollusca foi o mais representativo, apresentando densidade de 30 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup> dos 47 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup> encontrados em todas as amostras, seguido pelo Filo Arthropoda com 8 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup> e Annelida com 4 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup>, caracterizando a baixa abundância encontrada nas amostras da comunidade. (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

No Bloco BM-S-11, a densidade de indivíduos foi baixa, com 16 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup>, assim como a riqueza de táxons, no entanto foi o segundo bloco em abundância. De uma maneira geral, todos os blocos apresentaram baixas densidades variando de 2 a 21 indivíduos/0.08 m<sup>2</sup> (**Figura II.5.2.3.B-4**). A densidade zoobentônica total nas amostras do Bloco BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21 foi considerada baixa, principalmente, quando comparada a outras comunidades de águas profundas.

Estimativas baseadas em alguns estudos revelaram que os parâmetros de biomassa e densidade de organismos de zonas profundas sofrem declínio exponencial com a profundidade (Sanders *et al.*, 1965, Rowe *et al.*, 1974). Em águas superficiais a biomassa e densidade são equivalentes a 10<sup>2</sup> g/m<sup>2</sup> e 10<sup>4</sup> ind/m<sup>2</sup>, respectivamente, enquanto que nas zonas abissais este valor pode cair para 1g/m<sup>2</sup> e 100 ind/m<sup>2</sup> (ETTEL & MULLINEAUX, 2001).

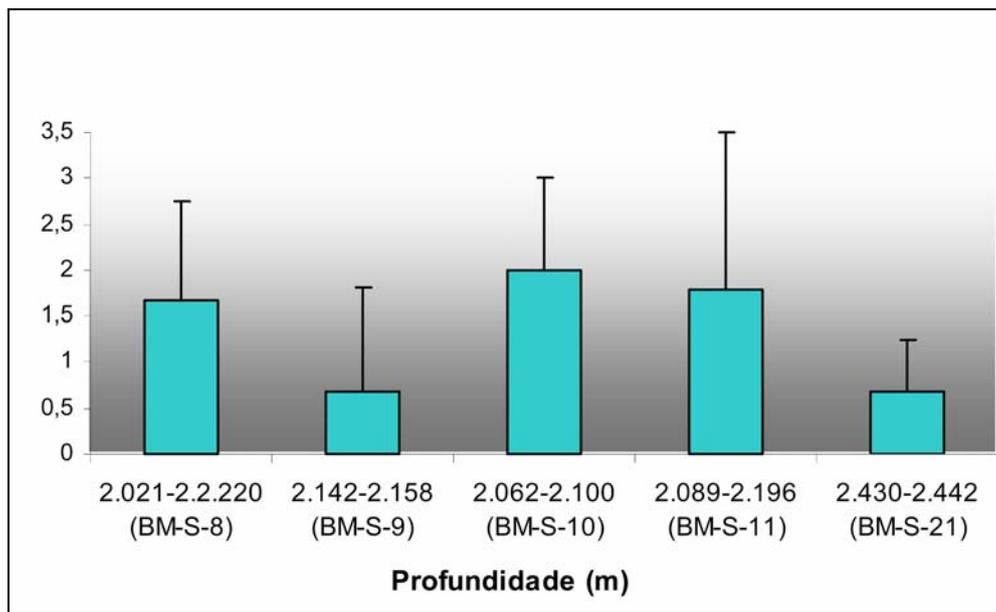
Os baixos valores de densidade observados no presente estudo foram similares aos estimados para a meiofauna e para a megafauna de outras regiões de zona profunda (THIEL, 1979; LAMPITT *et al.*, 1986). Acredita-se que este declínio acentuado seja uma resposta à redução paralela de matéria orgânica particulada (ROWE, 1983), dados que podem ser corroborados pelos baixos teores de matéria orgânica encontrados no sedimento da Bacia de Santos.



**Figura II.5.2.3.B-4:** Densidade de indivíduos zoobentônicos nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC, 2003

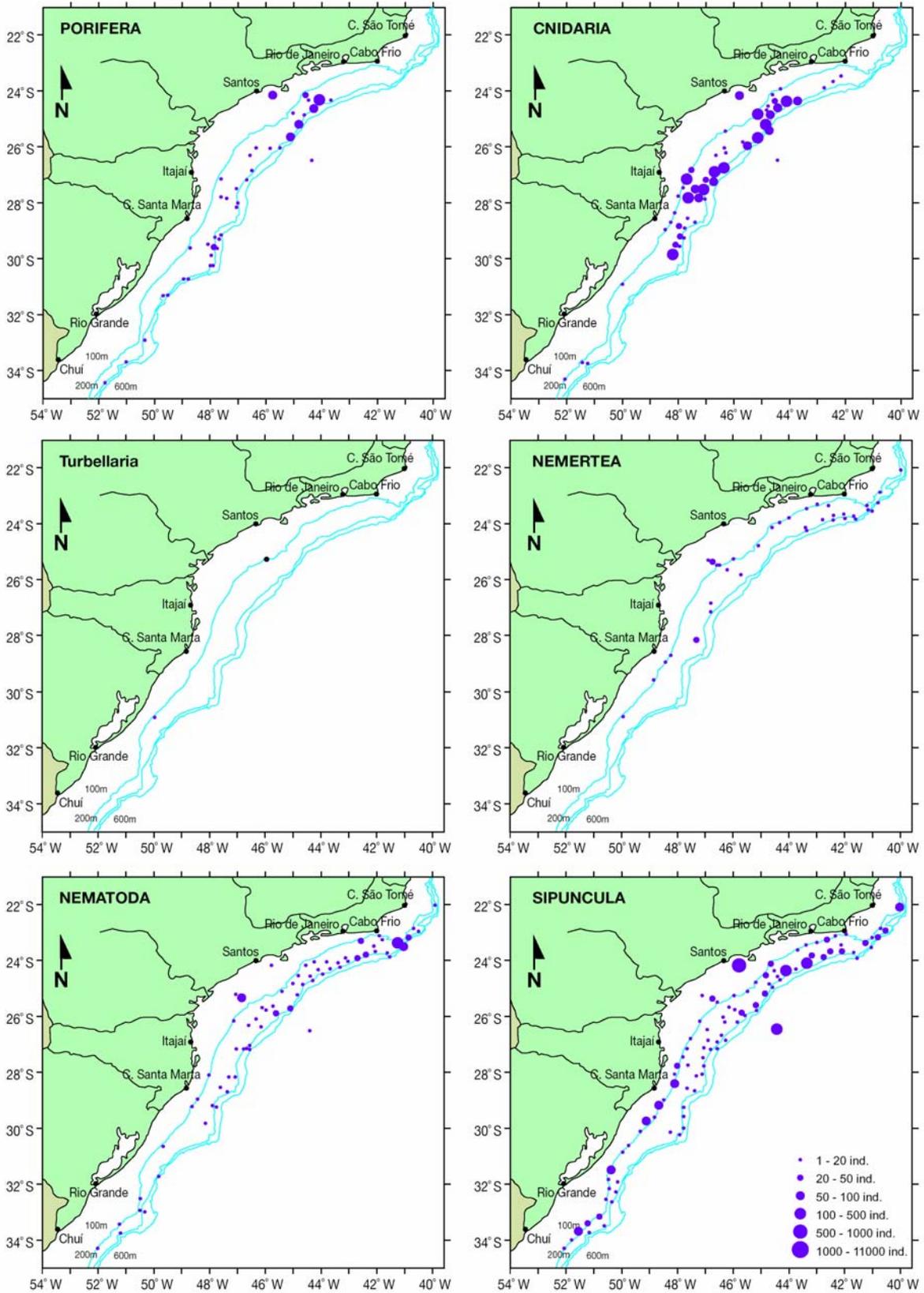
A **Figura II.5.2.3.B-5** a seguir, apresenta a densidade média de organismos bentônicos nos pontos de coleta e respectivo desvio padrão nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

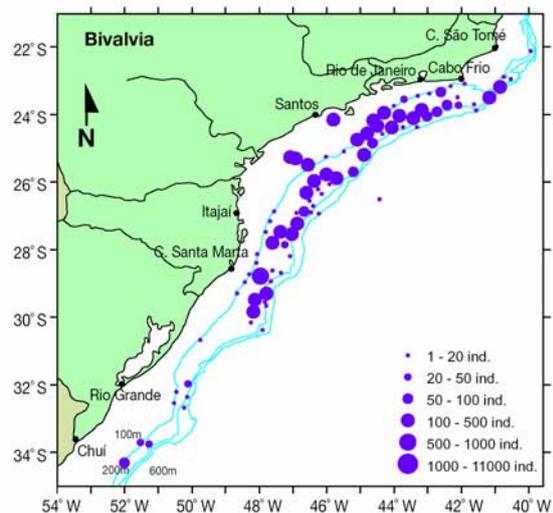
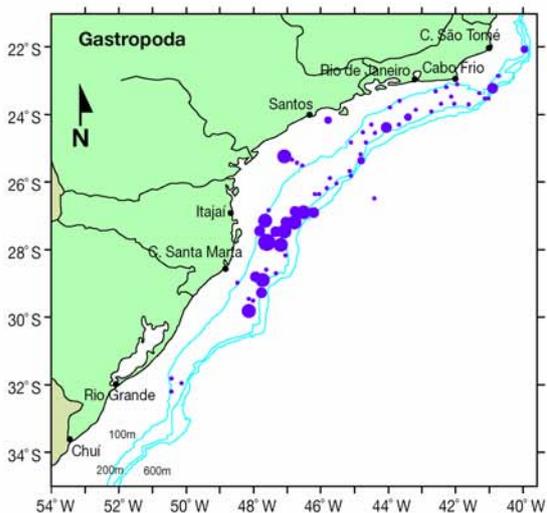
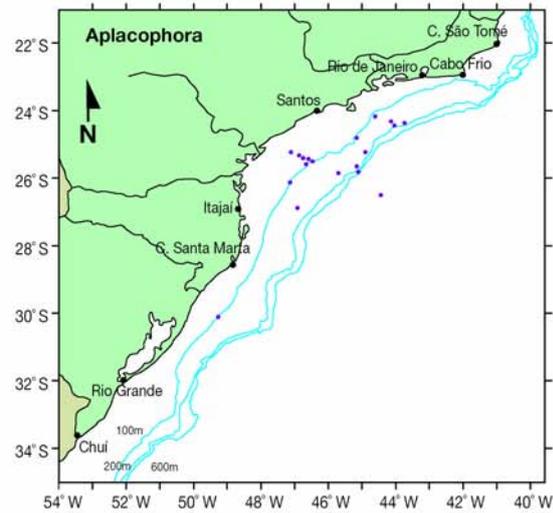
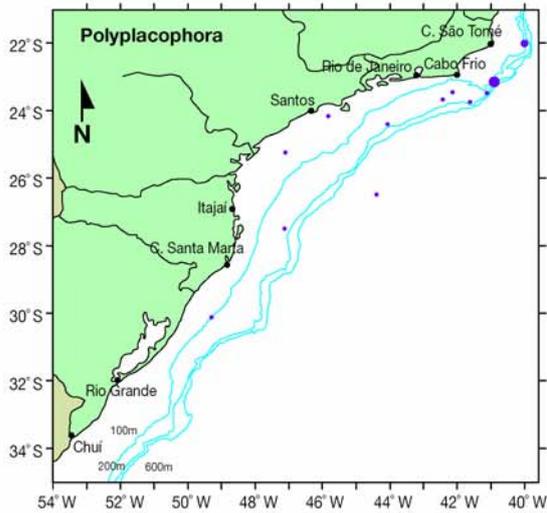
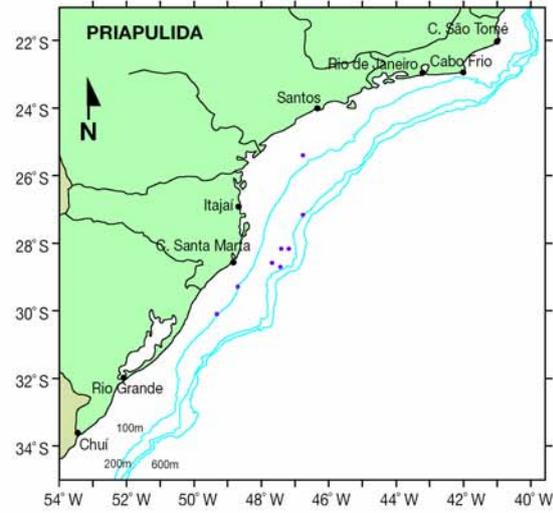
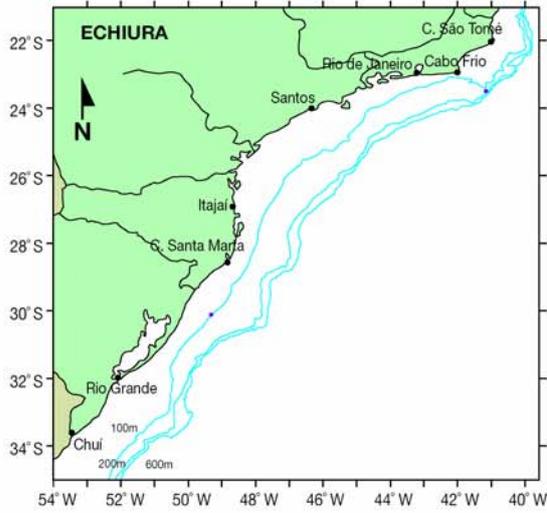


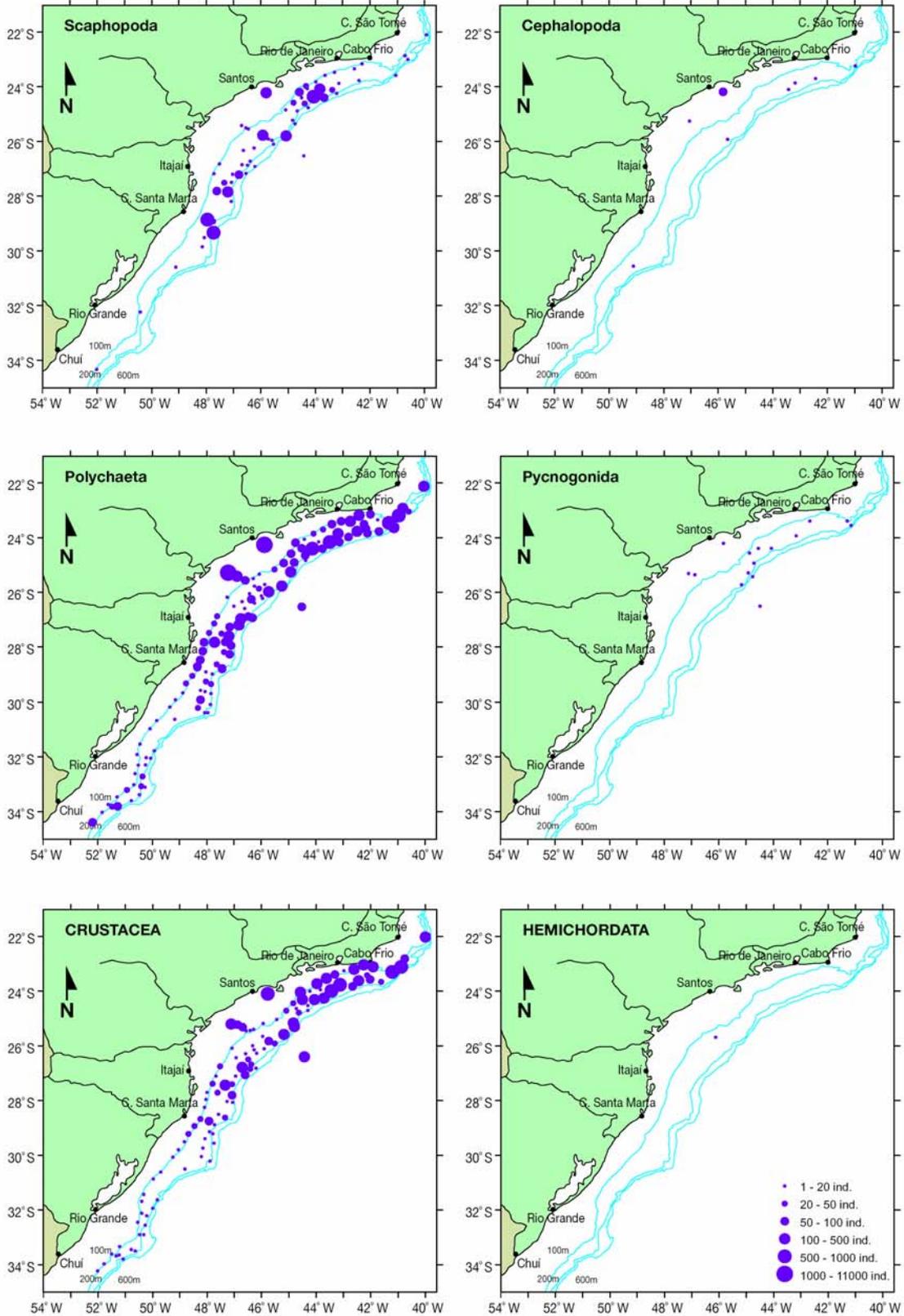
**Figura II.5.2.3.B-5:** Densidade média de organismos bentônicos nos pontos de coleta e respectivo desvio padrão nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, Bacia de Santos.

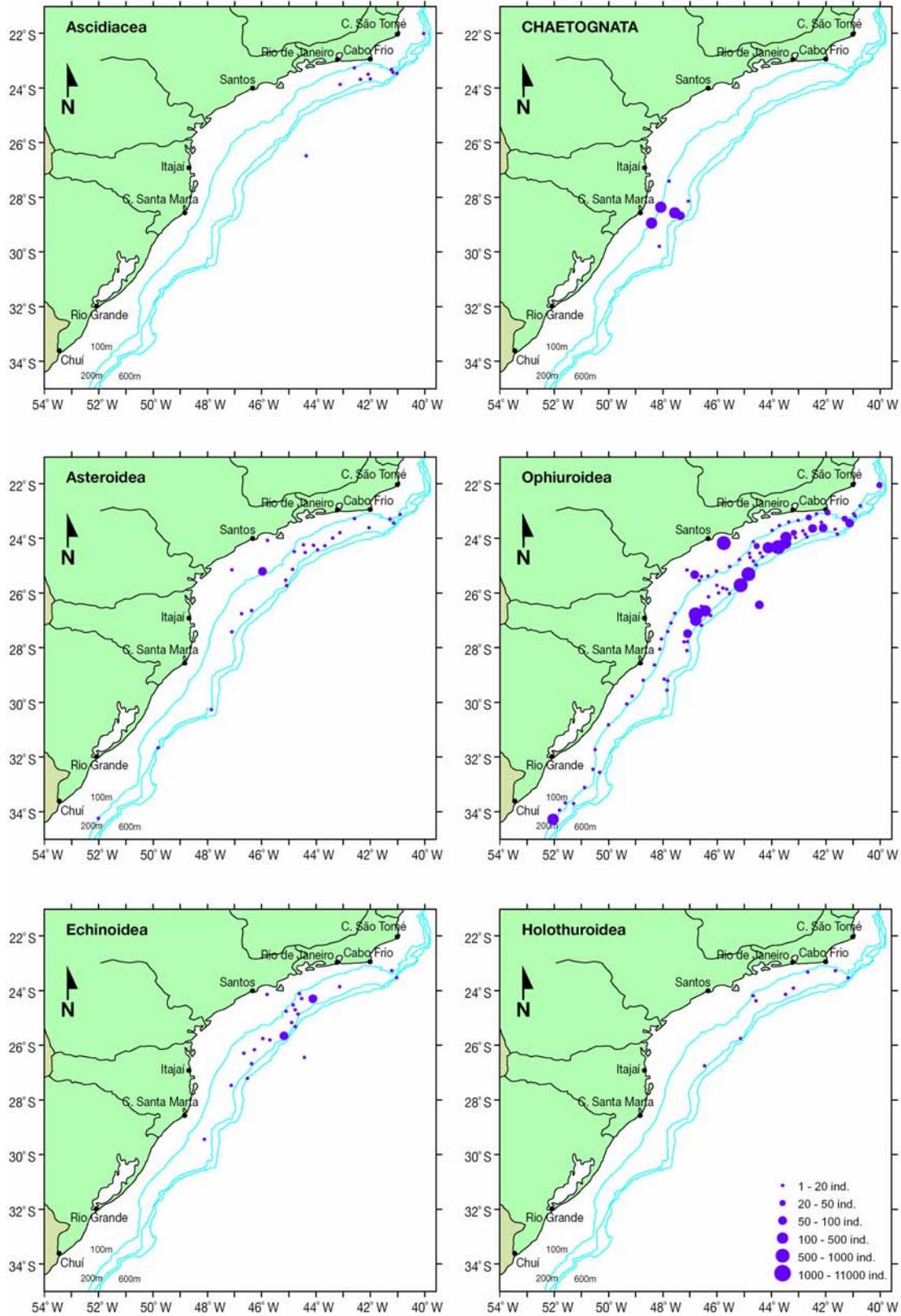
Fonte: PETROBRAS/HABTEC, 2003

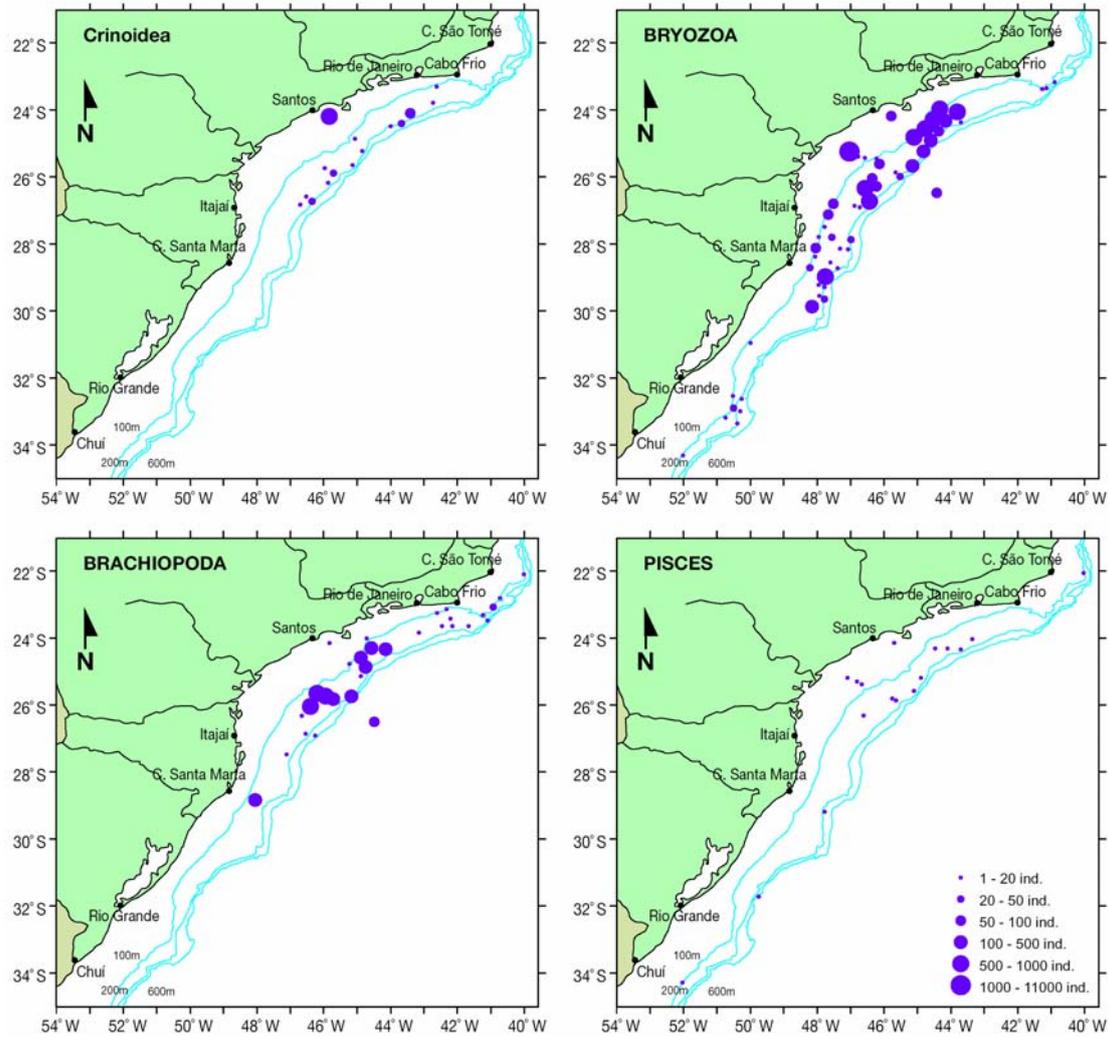
Nos mapas abaixo (**Figura II.5.2.3.B-6**) é apresentada a abundância de indivíduos por táxon e por locais de ocorrência de acordo com dados obtidos pelo programa REVIZEE SCORE-SUL.





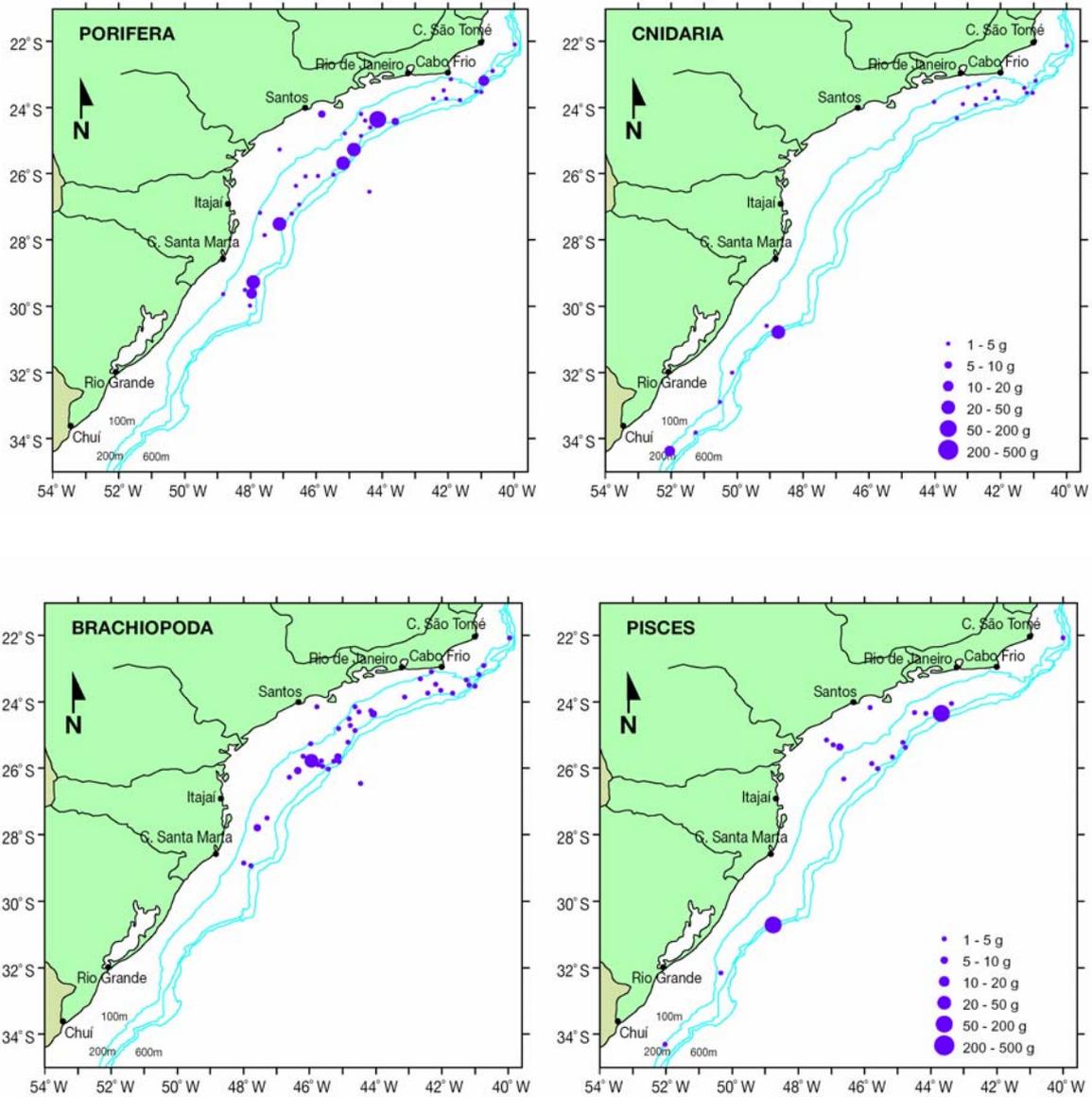


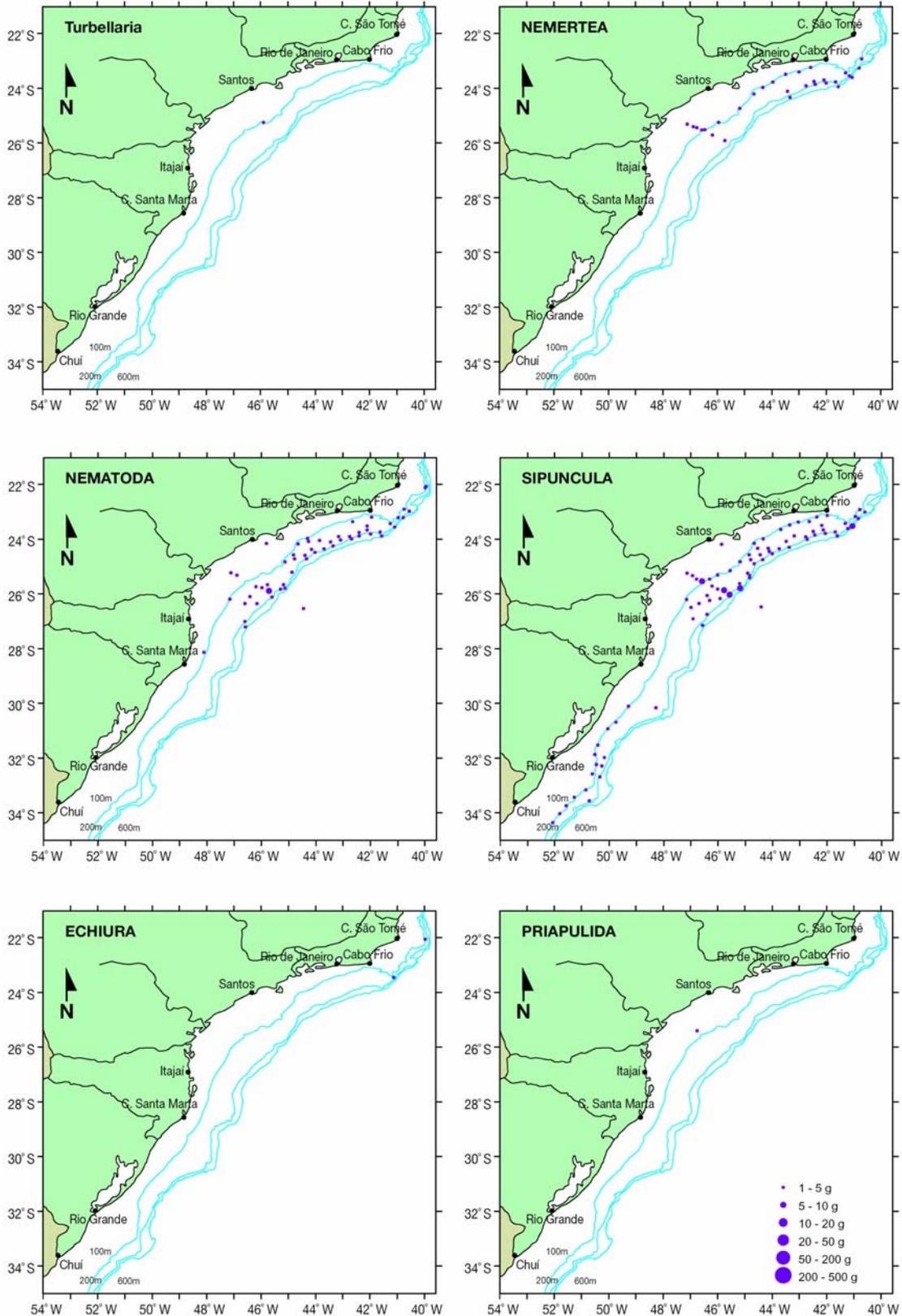


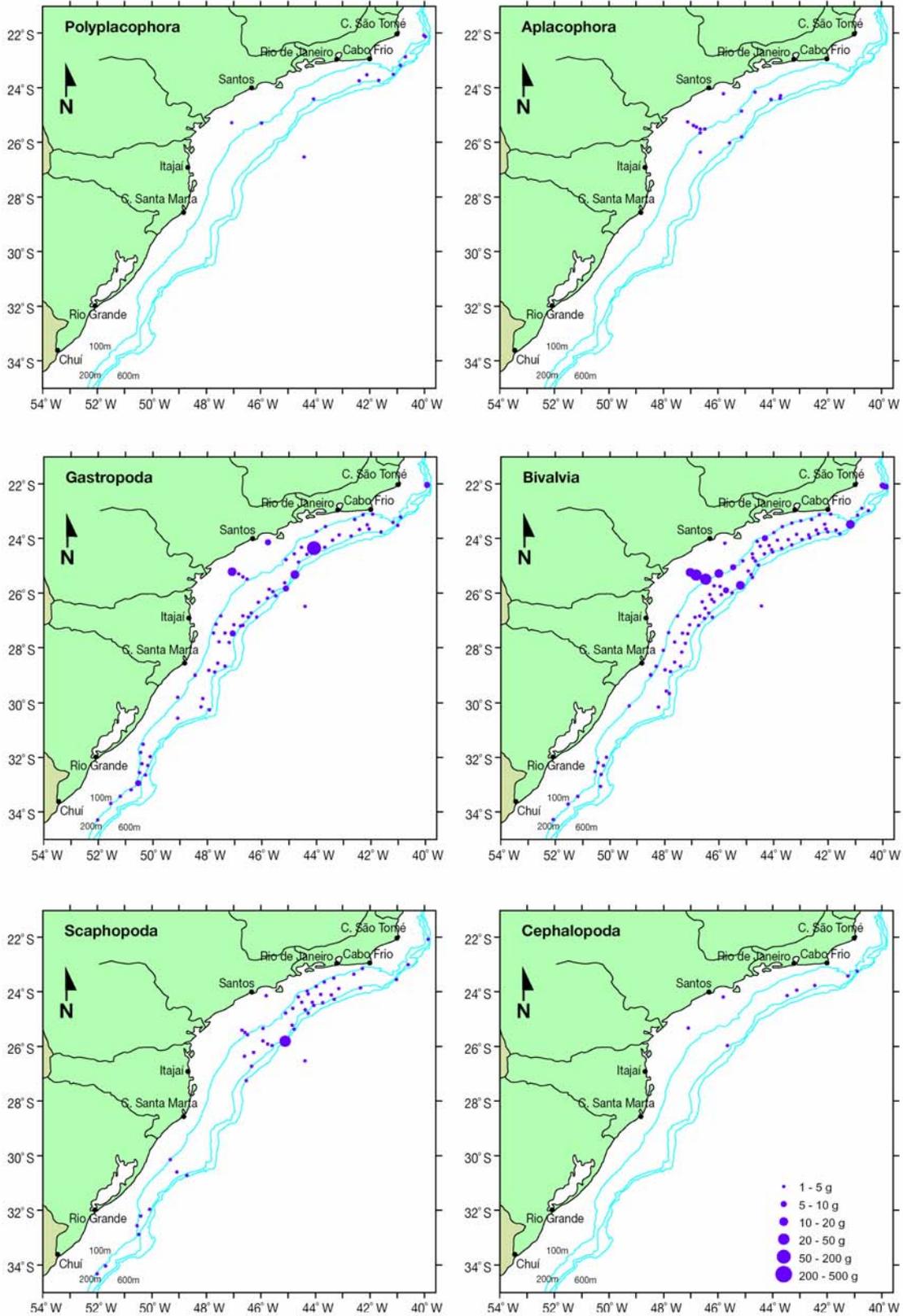


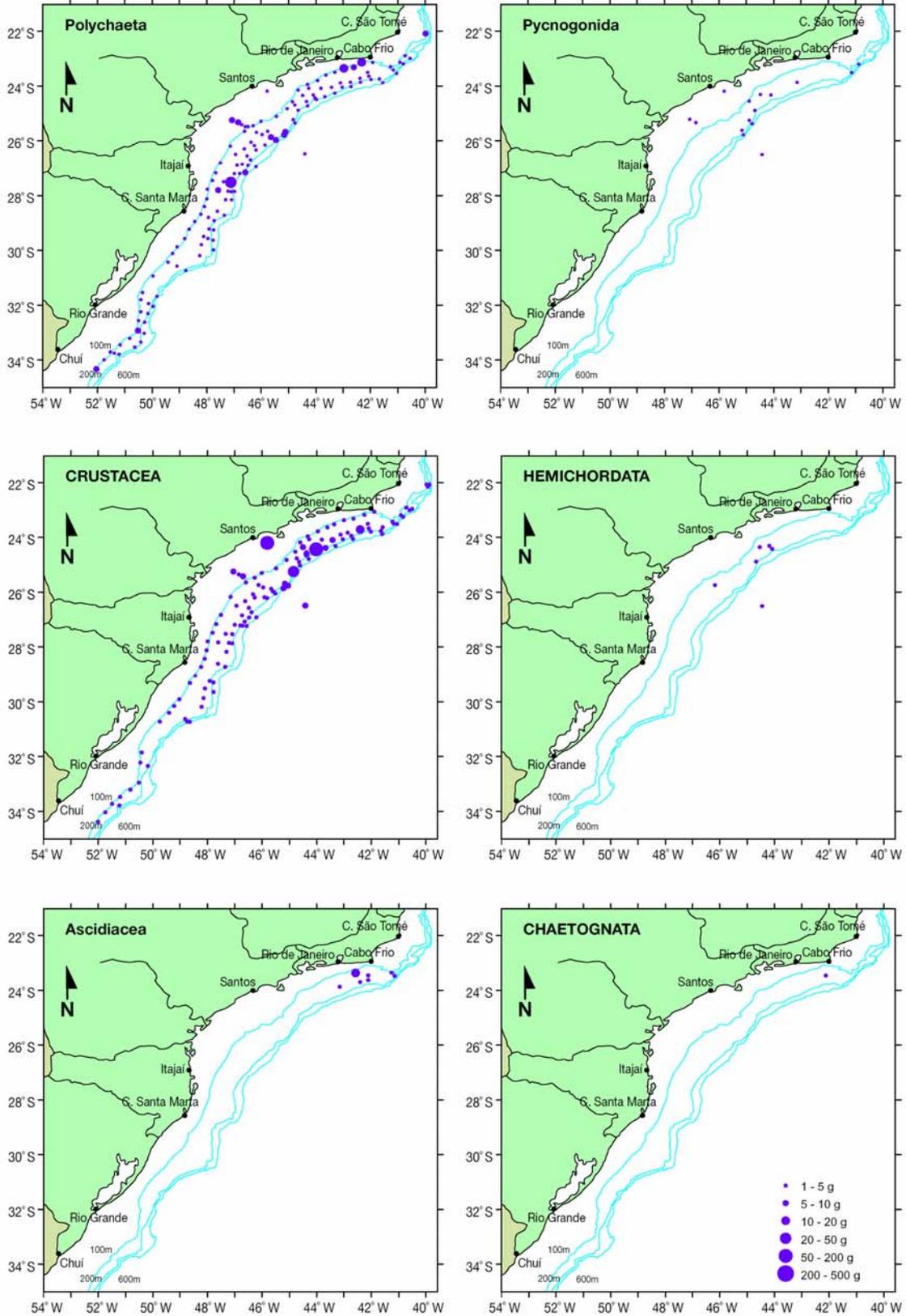
**Figura II.5.2.3.B-6:** abundância de indivíduos por táxon e por locais de ocorrência.  
Fonte: programa REVIZEE.

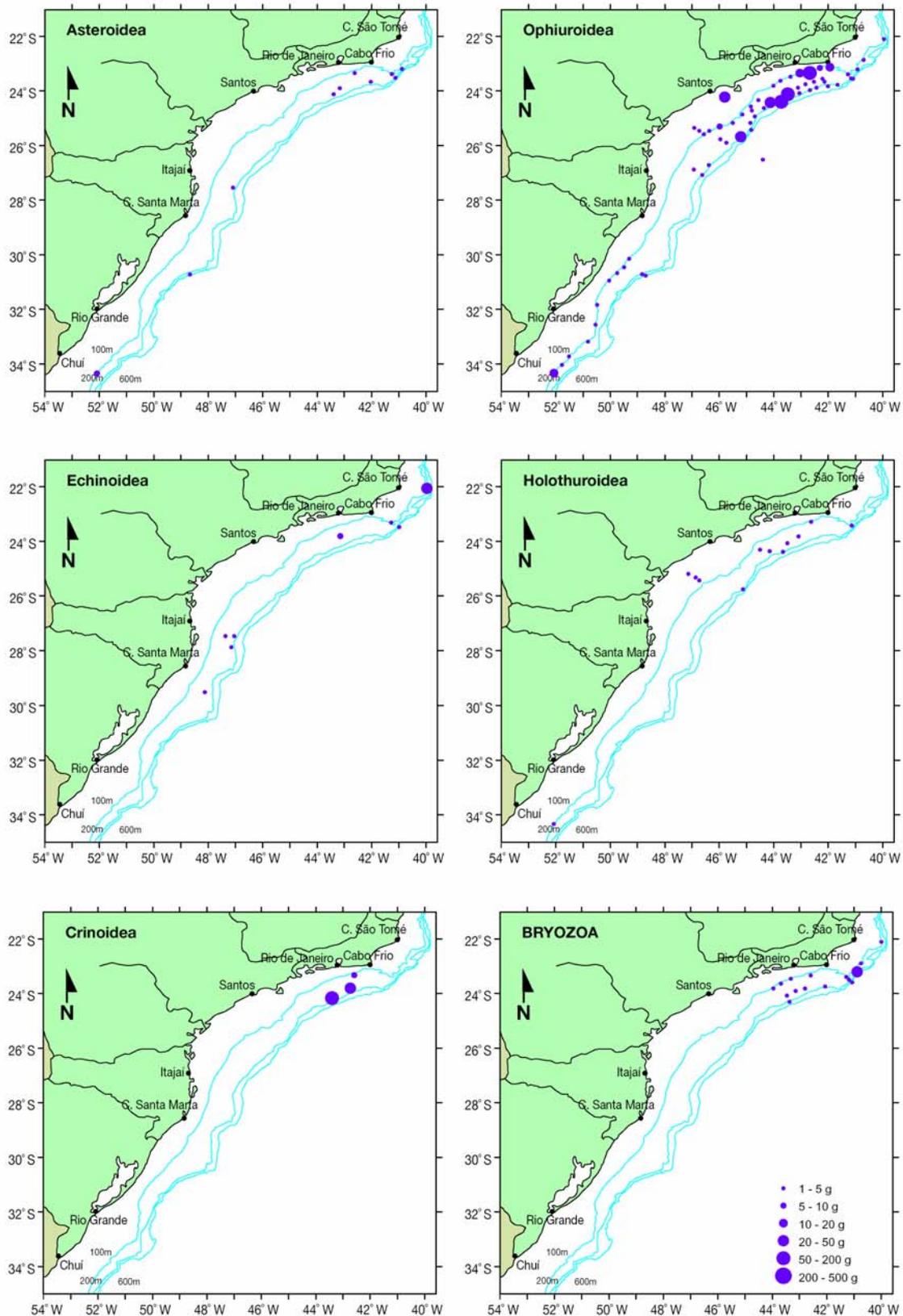
Nos mapas abaixo da **Figura II.5.2.3.B-7**, estão apresentados a biomassa (g) por táxon e por locais de ocorrência de acordo com dados obtidos pelo programa REVIZEE.











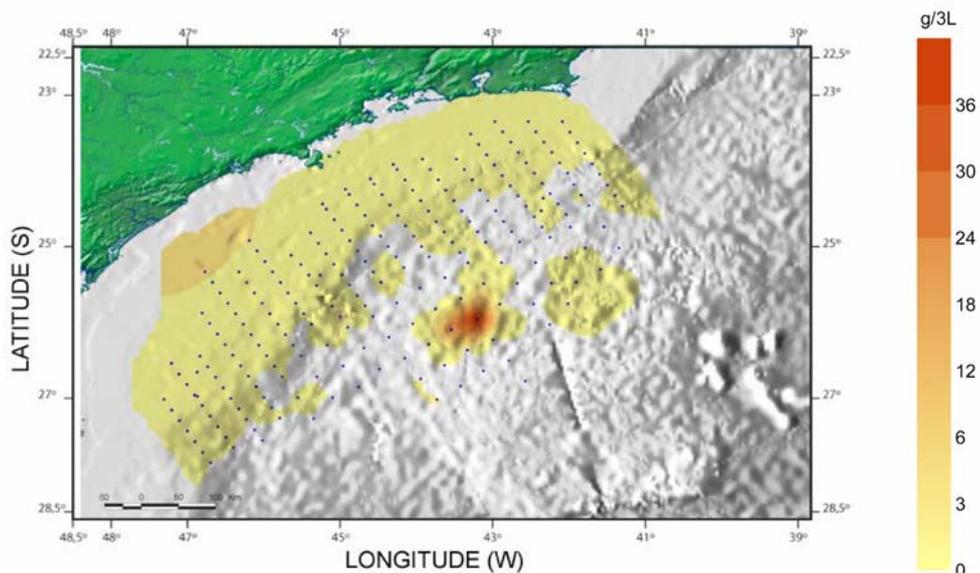
**Figura II.5.2.3.B-7** Biomassa (g) por táxon e por locais de ocorrência.

Fonte: programa REVIZEE SCORE-SUL.

Os dados do diagnóstico da PEG/AS indicaram que os organismos bentônicos distribuíram-se em maior abundância e biomassa nas regiões correspondentes à plataforma interna e média, e geralmente em menores densidades e biomassas na plataforma externa e talude (**Figura II.5.2.3.B-8** e **Figura II.5.2.3.B-9**).



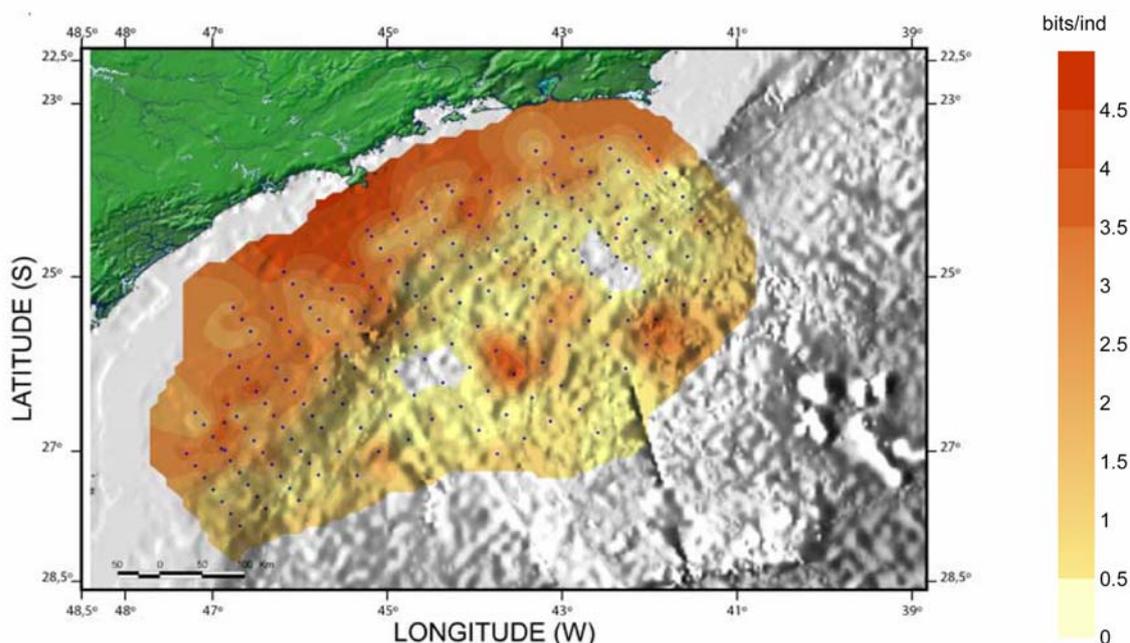
**Figura II.5.2.3.B-8:** Distribuição da densidade total dos organismos bentônicos na Bacia de Santos.  
Fonte: PEG/AS



**Figura II.5.2.3B-9:** Distribuição da biomassa total dos organismos bentônicos na Bacia de Santos.  
Fonte: PEG/AS

## Diversidade

Dados do estudo da PEG/AS indicaram que as estações que apresentaram as maiores diversidades também corresponderam às mais rasas até a quebra da plataforma interna e média (**Figura II.5.2.3.B-10**).



**Figura II.5.2.3.B-10:** Distribuição da diversidade ( $H'$ ) bentônica na Bacia de Santos.

Fonte: PEG/AS

## Fitobentos

Em estudo realizado por OLIVEIRA na quebra da Plataforma em 1997, a biomassa micrifitobentônica foi amostrada em 10 radiais que se iniciaram na plataforma continental em profundidades de 78 m a 980 m no talude. A radial da Ilha Grande apresentou aquela mesma tendência, entretanto, os teores de clorofila se aproximaram dos valores dos feopigmentos. Nas outras oito radiais as biomassas foram menores e os teores de clorofila foram superiores aos dos feopigmentos em todas as profundidades. Nestas radiais a biomassa se correlacionou negativamente com a profundidade.

Para a clorofila, as médias foram: entre a profundidade de 78 e 102 m foi de 11,2 mg/m<sup>2</sup>; entre 117 e 164, m foi de 6,5 mg/m<sup>2</sup>; entre 174 e 219 m foi 4,5

mg/m<sup>2</sup> e entre 390 e 980 m, 2,5 mg/m<sup>2</sup>. Observou-se, que na região entre 78 e 219 m de profundidade, a biomassa é alta, com valores comparáveis aos de regiões costeiras. Ainda nessa região, a razão clorofila/feopigmentos foi sempre maior que 1,0 e o índice de Margalef inferior a 4, sugerindo que as comunidades de microalgas estejam com boa atividade fotossintética (OLIVEIRA, 1997).

As algas calcárias da família Corallinaceae são abundantes na plataforma continental brasileira por uma extensão de aproximadamente 4.000km, 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 recobrando amplas áreas do fundo submarino (KEMPF, 1974; LABOREL & KEMPF, 1965).

A alga parda *Sargassum furcatum* possui ampla distribuição na costa brasileira, tendo uma considerável importância para a manutenção da produtividade local, pois é utilizada como alimento, refúgio e substrato para uma série de organismos bentônicos (OLIVEIRA, 1997).

Quanto à exploração dos bancos de macroalgas para fins comerciais, destacam-se os gêneros *Sargassum* e *Laminaria* e algas calcárias. As macroalgas são comumente utilizadas como alimento para o homem e animais. Fornecendo produtos imprescindíveis para a indústria, configurando um importante recurso econômico (OLIVEIRA, 1997).

Destacam-se a extração de alginatos (algas pardas), agár e carragenana (algas vermelhas), bastante empregados na indústria alimentícia e farmacêutica.

Em relação ao fitobentos, as macroalgas indicadoras da qualidade ambiental são, em geral, as clorofíceas do gênero *Ulva*, comumente utilizadas como indicadoras de ambientes eutrofizados; e as rodofíceas *Gigartina acicularis*, *G. teedii*, *Gelidium pusillum*, e *Gymnogongrus griffithsiae*, que ocorrem em locais de alto teor de matéria orgânica, podendo ser consideradas boas indicadoras de locais eutrofizados (MITCHELL *et al*, 1990).

Segundo Oliveira *et al.* (1999), as algas pardas são particularmente sensíveis a certos tipos de poluentes como os hidrocarbonetos. Nestas algas, os gametas masculinos são atraídos pelos femininos por hidrocarbonetos que funcionam como ferohormônios e que podem ser mimetizados por derivados de petróleo. Este fato talvez explique a diminuição da diversidade de algas,

principalmente pardas, na Baía de Santos, onde no espaço de 20 anos, cerca de 50% das espécies desapareceram da região (OLIVEIRA & BERCHEZ, 1978).

### **C) Comunidades Nectônicas**

O nécton marinho é composto por uma grande variedade de animais (invertebrados e vertebrados) providos de órgãos de locomoção eficientes o bastante para permitir-lhes deslocamentos consideráveis no meio aquoso. O esforço de locomoção pode ser mantido por longo período de tempo e direcionado à perseguição de presas, fuga de inimigos naturais, bem como para cumprir grandes jornadas migratórias. A grande maioria dos animais nectônicos são bem adaptados, anatômica e fisiologicamente para desenvolverem tais habilidades de locomoção. Possuem formas hidrodinâmicas e frequentemente seus corpos são revestidos de muco para diminuir a resistência à passagem da água. A musculatura, o sistema nervoso, o sentido da visão, bem como o metabolismo, são sensivelmente mais desenvolvidos que outros organismos filogeneticamente semelhantes, mas não-nectônicos (Pereira e Soares-Gomes, 2002).

Os peixes Teleósteos compõem a maior fração do nécton, entretanto, grandes crustáceos, cefalópodes, répteis e mamíferos marinhos podem ser espécies nectônicas de grande importância em determinadas regiões. Dentre as espécies nectônicas, muitas podem ser consideradas de elevado valor econômico, sendo sua pesca o alicerce da economia de muitas comunidades. Neste grupo, observa-se uma ampla variabilidade no aspecto trófico, funcional e nas adaptações reprodutivas dos organismos.

Os animais nectônicos conseguem regular sua distribuição e movimento, se deslocando de um ecossistema para outro durante o seu desenvolvimento. É comum que espécies tradicionalmente oceânicas se reproduzam em regiões costeiras abrigadas, onde a oferta alimentar é maior. Além disso, a livre natação faz com que estes animais consigam muitas vezes migrar de áreas impactadas. (Pereira e Soares-Gomes, 2002).

Dentre as categorias de Nécton estudadas estão:

- Elasmobrânquios (tubarões e raias);

- Teleósteos (peixes ósseos);
- Quelônios (tartarugas marinhas);
- Cetáceos (baleias e golfinhos);

O conhecimento sobre a fauna de peixes marinhos existentes em águas profundas brasileiras (além da quebra da plataforma continental e no talude) é bastante reduzido quando comparado com outras regiões do Atlântico. As primeiras informações neste tema são esporádicas e resultantes de expedições a bordo de embarcações inglesas ("Challenger": 1872-1876), alemães ("Ernst Haeckel": 1866, "Walther Erwig": 1966-1968) e francesas ("La Calypso": 1961). Embora o número total de arrastos realizados por estas expedições ao largo da costa brasileira seja pequeno, um grande número de gêneros e espécies de peixes, que ocorrem na plataforma e talude, foram descritos com base em material então coletado (GÜNTHER, 1887; KARRER, 1968; KREFFT, 1968; KREFFT & STEHMANN, 1974; MCEACHRAN, 1983; MCEACHRAN & COMPAGNO, 1980; ROUX, 1973, 1979).

Apesar da existência de estudos sobre as comunidades de peixes demersais, e aspectos biológicos e ecológicos das principais espécies para a costa sudeste-sul brasileira (VAZZOLER, 1975; BENVENEGNÚ-Le, 1978, FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; MARTINS, 1999), a grande maioria limitou-se à região da plataforma continental. Algumas amostras da região de quebra da plataforma e entorno foram obtidas em lances de pesca efetuados em viagens de pesquisa pesqueira que operaram em profundidades de até 380 m, como aquelas realizadas pelo B/Pq Presidente Vargas (1955) e Mestre Jerônimo (1970).

### ***Elasmobrânquios***

Os tubarões estão representados por 39 espécies. Deste total, 15 espécies são estritamente costeiras e, as outras 24 espécies podem abranger tanto a faixa costeira como a oceânica, (ou primariamente costeiros e ainda, aparentemente, são mais comuns em áreas oceânicas). Outras espécies, como *Carcharhinus obscurus* e *Sphyrna zygaena* (**Figura II.5.2.3.C-1**) apresentam ciclo de vida que sugere a presença de neonatos e jovens na região costeira e adultos na área oceânica (MOTTA *et al.*, 1996).



**Figura II.5.2.3.C-1** A) *Carcharhinus obscurus* B) *Sphyrna zygaena*

Fonte: FishBase, 2006

A região Sul e Sudeste são as áreas de mais amplo conhecimento sobre os elasmobrânquios. Isso é devido, principalmente, ao maior contingente de instituições e pesquisadores envolvidos. Além disso, a frota pesqueira é caracterizada por maior número de embarcações de grande porte e diversificação nas artes de captura, permitindo a sua operação em ambientes aos quais normalmente associam-se diversas espécies de Squaliformes e Rajiformes.(ANP, 1999)

### **Composição das Comunidades de Elasmobrânquios**

Existem 82 espécies de tubarões e 45 de raias descritas para o Brasil (LESSA *et al.*, 2002). Os elasmobrânquios podem ser classificados, segundo a área em que estão distribuídos durante a maior parte do seu ciclo vital, em: tubarões e raias costeiros (desde a zona entremarés até o limite batimétrico de 200m, que usualmente define a plataforma continental, incluindo-se zonas estuarinas e formações recifais); elasmobrânquios pelágicos; e elasmobrânquios demersais do talude. Os tubarões costeiros estão agrupados em dez famílias e 39 espécies, sendo 15 estritamente costeiras, e as raias costeiras distribuem-se em 13 famílias e 39 espécies.(ANP, 1999).

Os elasmobrânquios pelágicos distribuem-se em dez famílias e trinta espécies de tubarões, e três famílias e seis espécies de raias (LESSA *et al.*, 2002). As expedições brasileiras de coleta de elasmobrânquios demersais restringiram-se ao talude superior do ambiente denominado batial, onde a profundidade varia de 200 a 2000m, no qual foram identificadas 33 espécies de tubarões e doze de raias. Esses números não são aditivos, visto que algumas

espécies apresentam comportamento migratório e ampla distribuição. O conhecimento sobre os elasmobrânquios costeiros é ainda incipiente. Entretanto, se comparado às informações disponíveis sobre os oceânicos ou mesmo os do talude continental, os dados existentes são relativamente melhores (LESSA *et al.*, 2002). No ambiente pelágico, ocorrem 151 espécies de peixes (pequenos pelágicos), distribuídas em 37 famílias (CERGOLE, 2002). Os grandes pelágicos totalizam 41 espécies, distribuídas em 14 famílias (HAZIN *et al.*, 2002)

### **Espécies indicadoras, raras e ameaçadas de extinção.**

As espécies endêmicas são as mais sensíveis a qualquer pressão de origem natural ou antrópica. Isso se deve à sua limitada distribuição e ao conceito de que suas populações, quando mais de uma, estão todas submetidas aos mesmos efeitos pela continuidade na distribuição.

Segundo a ANP, algumas espécies encontram-se em sério risco de sobrepesca e outras até ameaçadas de extinção segundo critérios da IUCN (1994), como é o caso de *Rhinobatos horkelii*, *M. fasciatus*, *Squatina guggenheim*, *S. occulta*, *Carcharias taurus*, *Mustelus schmitti*, e *Galeorhinus galeus*, *Isogomphodon oxyrinchus* (LESSA e VOOREN, 1997; LESSA e VOOREN, 1998; VOOREN *et al.*, 1990; VOOREN, 1997; CHARVET, 1995; PERES-JÚNIOR, 1998). Na sua maioria, as espécies em risco possuem uma distribuição mais ao sul, onde a atividade pesqueira alcançou um maior desenvolvimento no país, e existem ali pesquisas indicando quedas nas capturas com índices alarmantes de mortalidade (BOECKMANN, 1996; FISHER, 1996 e PERES-JÚNIOR, 1998).

A seguir são listadas as espécies de elasmobrânquios ameaçadas e a serem priorizadas com medidas de conservação, segundo ANP, 1999, na área de influência do empreendimento.<sup>1</sup>

### **Espécie: *Rhincodon typus* (tubarão-baleia) Figura II.5.2.3.C-2**

<sup>1</sup> Legendas Utilizadas - Para Categorias de Ocorrência: FPA = Frequente Pouco Abundante; FAB = Frequente Abundante; END = Endêmica; MIG = migratória; RAR = rara; Para *Status* Populacional: DEC = em declínio; RDEC = em risco de declínio; DES = desconhecido

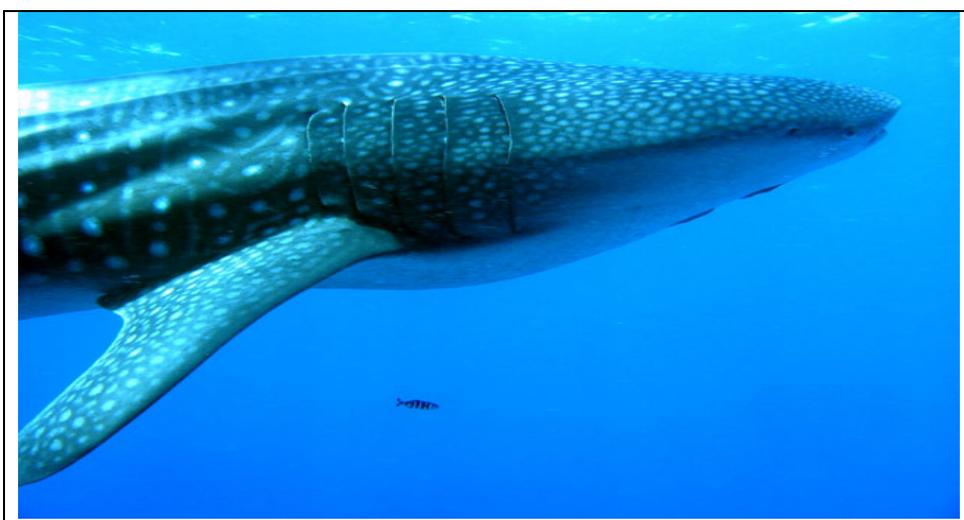
**Local de Proteção:** todo o mar territorial brasileiro, incluindo a Zona Econômica Exclusiva. (ZEE)

**Método Proposto:** proibição total da captura

**Argumento:** espécie de baixa abundância e insignificante valor comercial; hábitos alimentares planctófagos, associada a áreas de alta produtividade primária; já listada como ameaçada em nível internacional e protegida em alguns países, como Austrália.

**Categoria de Ocorrência:** RAR, MIG

**Status Populacional:** DES



**Figura II.5.2.3.C-2 :** *Rhincodon typus*

Fonte: FishBase, 2006

**Espécie:** *Cetorhinus maximus* (tubarão-gigante, peregrino) **Figura II.5.2.3.C-3**

**Local de Proteção:** todo o mar territorial brasileiro, incluindo a Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

**Método Proposto:** proibição total das capturas

**Argumento:** espécie rara no Brasil e de baixa abundância em nível mundial, sendo que em alguns locais, como no Atlântico Norte oriental a espécie se encontra em franco declínio populacional; hábitos planctófagos, associada áreas de alta abundância de zooplâncton; já listada como ameaçada em nível mundial

**Categoria de Ocorrência:** RAR. MIG

**Status Populacional:** DES

**Espécie:** *Carcharodon carcharias* (tubarão-branco) **Figura II.5.2.3.C-4**

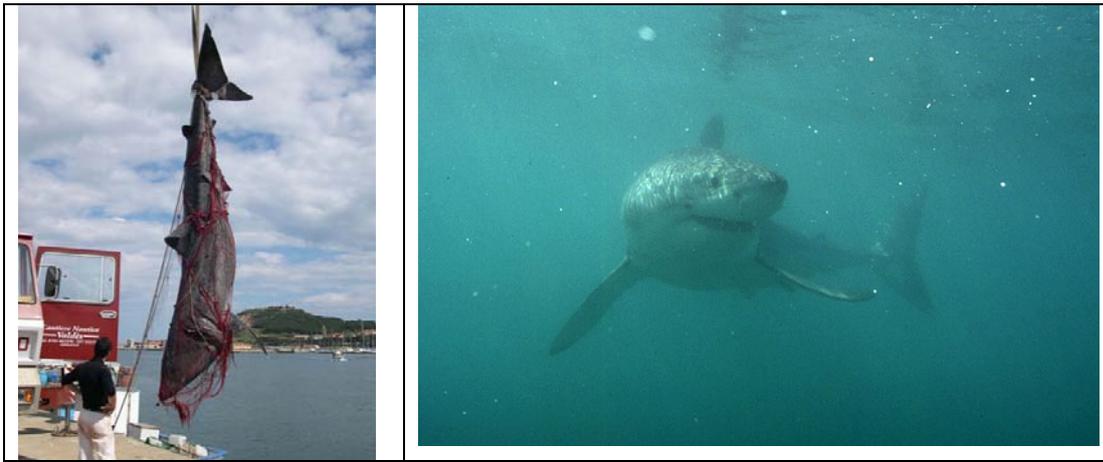
**Local de Proteção:** todo o mar territorial brasileiro, incluindo toda a Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

**Método Proposto:** proibição total da captura

**Argumento:** espécie rara no Mundo e muito rara no Brasil; ameaçada de extinção, já listada como ameaçada em nível mundial e protegida por lei em alguns países, como Austrália e África do Sul

**Categoria de Ocorrência:** RAR

**Status Populacional:** DES



**Figura II.5.2.3.C-4** A) *Cetorhinus maximus* B) *Carcharodon carcharias*

Fonte: FishBase, 2006

**Espécie:** *Sphyrna lewini* (tubarão-martelo; cação-martelo) (**Figura II.5.2.3.C-5-1**)

**Local de Proteção:** litoral do Sudeste e Sul do Brasil

**Método Proposto:** Ampliação da unidade de conservação da Lagoa do Peixe à Solidão (RS), formando um 'corredor de biodiversidade' até profundidades de 500 m, do litoral do Rio de Janeiro.

**Argumento:** espécie de ampla distribuição ao longo da costa brasileira, mas aparentemente mais comum no sudeste e sul, onde é amplamente capturada por diversas artes de pesca, desde a zona costeira, onde a pesca incide sobre a faixa da população representada por neonatos e jovens, até sobre a plataforma continental e área oceânica, onde as pescarias incidem principalmente sobre adultos, sobretudo fêmeas grávidas, capturadas por redes de emalhar nos meses de verão

**Categoria de Ocorrência:** FAB, MIG

**Status Populacional:** DES

**Espécie:** gênero *Mobula* (duas espécies, *M. hypostoma* e *M. rochebrunei*, raias-manta-anãs) (Figura II.5.2.3-35 B)

**Local de Proteção:** todo o mar territorial brasileiro, incluindo a Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

**Método Proposto:** proibição total das capturas

**Argumento:** espécies sem valor comercial, de hábitos planctófagos, associadas à áreas de alta produtividade primária

**Categoria de Ocorrência:** *M. hypostoma*: FPA; *M. rochebrunei*: RAR

**Status Populacional:** ambas as espécies DES

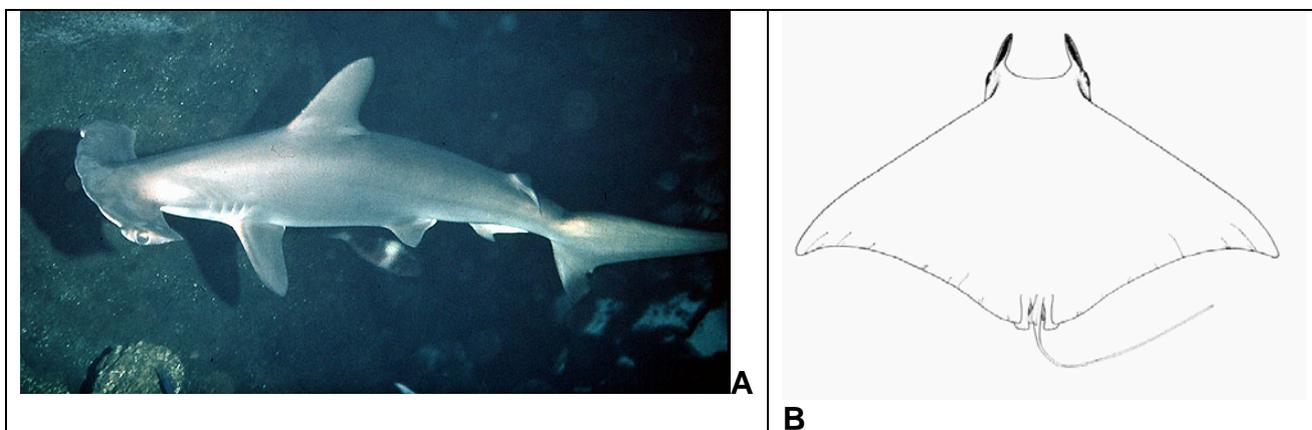


Figura II.5.2.3.C-5 - 1 A) *Sphyrna lewini* B) *M. hypostoma*

Fonte: FishBase, 2006

**Espécie:** *Manta birostris* (raia-manta) **Figura II.5.2.3.C-6**

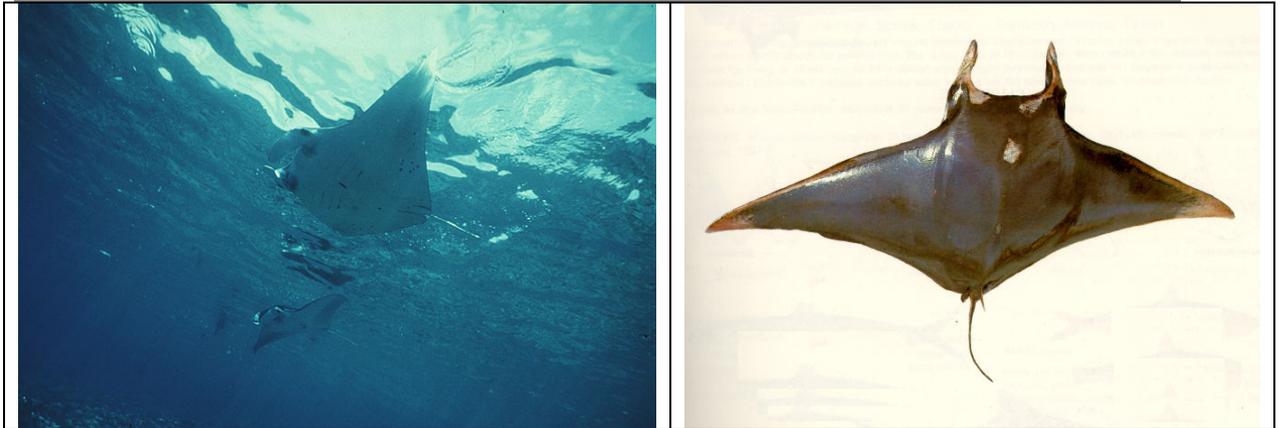
**Local de Proteção:** todo o mar territorial brasileiro, incluindo a Zona Econômica Exclusiva (ZEE).

**Método Proposto:** proibição total das capturas

**Argumento:** espécie sem valor comercial, de hábitos planctófagos, associada à áreas de alta produtividade primária; já listada como ameaçada em nível mundial.

**Categoria de Ocorrência:** FPA

**Status Populacional:** DES



**Figura II.5.2.3.C-6** *Manta birostris*

Fonte: FishBase, 2006

### **Diversidade**

Os dados descritos a seguir refere-se a estudos realizados pelo Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE nos anos de 1999 em parceria com a Agência Nacional do Petróleo – ANP e em 2004.

Da Ordem Hexanchiformes, a única espécie representada na região costeira do Brasil é *Notorynchus cepedianus*, (SADOWSKY, 1970).

Representantes da ordem Squaliformes possuem poucos representantes costeiros ou oceânico-costeiros no Brasil. Das cerca de 18 espécies registradas na costa brasileira, apenas os representantes do gênero *Squalus*, que compreende espécies típicas de regiões de talude continental podem, eventualmente aventurar-se sobre a plataforma continental (CALDERÓN, 1994).

As espécies registradas na região costeira no Brasil são: *Squalus cubensis*, *S. megalops* e *S. mitsukurii*.

Devido a falta de dados oficiais disponíveis para a área, não é possível fazer estimativas sobre o número de espécies que ocupam a plataforma continental costeira.

Os Squatiniformes, cações-anjo (gênero *Squatina*), apresentam espécies cuja distribuição envolve tanto o talude continental quanto a plataforma continental costeira (VOOREN e da SILVA, 1991). No Brasil estão representados por quatro espécies (perfazem 4,9% dos peixes cartilagosos costeiros). Três delas, *S. argentina*, *S. guggenheim* e *S. occulta* ocorrem na costa sul (VOOREN e da SILVA, *op cit.*). Dessas espécies, *S. guggenheim* foi

registrada pela primeira vez por Vooren e Silva (1991) e *Squatina occulta* (VOOREN e Silva, 1991) constitui-se na única descrição de espécie nova, realizada no Brasil pelos mesmos autores. *S. argentina* e *S. guggenheim* ocorrem desde o litoral do Rio de Janeiro (FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991).

Apenas dois representantes da ordem Orectolobiformes são conhecidos no Brasil, ambos associados à região costeira, *Ginglymostoma cirratum* (cação lixa) é conhecido sobre a plataforma continental de toda a costa.

O tubarão-baleia, (*Rhincodon typus*) habita tanto a região costeira como a oceânica. Os registros no Brasil são raros e só mais recentemente várias citações foram publicadas, muitas delas de espécimes observados na plataforma continental, incluindo animais avistados em mergulhos e mesmo encalhados (GALZER, 1985; ALECRIM-SANTOS *et al.*, 1988). *R. typus* apresenta uma maior abundância na região sudeste (GADIG, 1994; SIQUEIRA *et al.*, 1995; SOTO e CASTRO-NETO, 1995). e dentre outros estados foi registrado nas costas dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

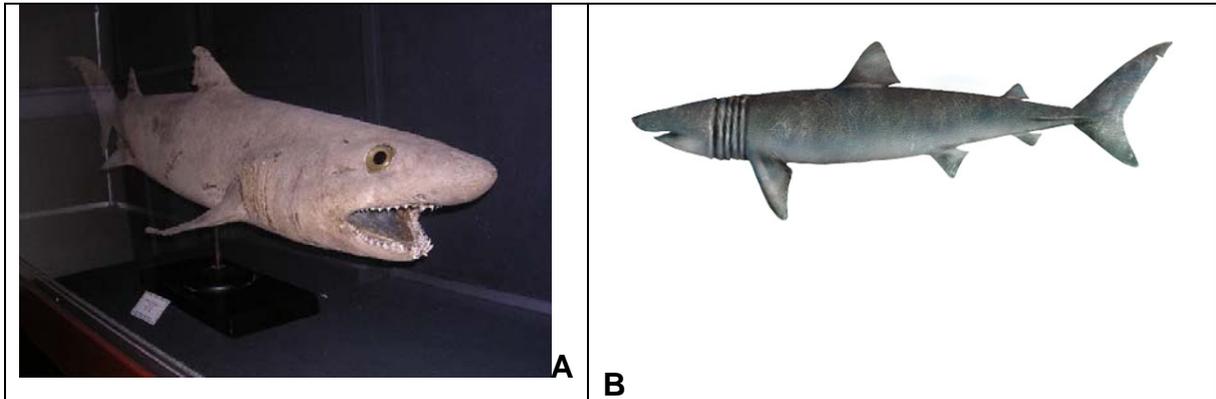
Os tubarões da ordem Lamniformes estão representados no Brasil por 12 espécies (GADIG, 1996), das quais uma de hábitos costeiros (*Carcharias taurus*) e cinco costeiro-oceânicas *Carcharodon carcharias*, *Carcharias taurus*, *Odontaspis ferox*, *O. noronhai* e *Cetorhinus maximus*, representando 30% dos Lamniformes brasileiros e 4,9% do total de elasmobrânquios costeiros. *Carcharodon carcharias* é mais comum no sudeste, e sua ocorrência na região foi relacionada ao fenômeno da ressurgência (GADIG e ROSA, 1996). A espécie *C. taurus* ocorre, dentre outros estados, no Rio de Janeiro (DI BENEDITTO, 1997). **Figura II.5.2.3.C-7**



**Figura II.5.2.3.C-7** A) *Carcharias taurus*

Fonte: FishBase, 2006

Amorim (1992) registrou a espécie *O. noronhai* em águas das regiões sudeste e sul. *C. maximus* ocorre nas regiões sudeste e sul do Brasil (TOMÁS e GOMES, 1989) onde capturou-se quatro exemplares no estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. **Figura II.5.2.3.C-8**



**Figura II.5.2.3.C-8** A) *O. noronhai*, B) *Cetorhinus maximus*

Fonte: Fish Base, 2006

Tubarões da ordem Carcharhiniformes são, os mais abundantes em número de indivíduos e espécies, já que deste grupo fazem parte algumas famílias numerosas e abundantes, sobretudo tropicais e subtropicais. A mais numerosa família de tubarões no Brasil é Carcharhinidae, representada por 21 espécies (52,5% dos Carcharhiniformes brasileiros). São oito os Carcharhinidae costeiros e mais oito oceânico-costeiros (19,7% dos elasmobrânquios costeiros do Brasil). O gênero *Carcharhinus* possui 15 espécies no Brasil (GADIG, 1998), sendo quatro estritamente costeiros e sete oceânico-costeiro (ambos somam 13,6% do total da fauna costeira do Brasil). A maioria tem distribuição ampla na costa brasileira.

As 15 espécies costeiras da Família Carcharhinidae são divididas entre os gêneros *Negaprion* (1 espécie), *Isogomphodon* (1), *Galeocerdo* (1), *Rhizoprionodon* (2) e *Carcharhinus* (10). Nas áreas costeiras do Brasil, o tubarão limão (*N. brevirostris*), segundo Bezerra *et al.* (1991) e GADIG (1994; 1998), foi registrado poucas vezes no sudeste e nenhuma no sul. Esta espécie é mais comum em regiões insulares.

As espécies do gênero *Rhizoprionodon* são *R. porosus* e *R. lalandii*, que apresentam distribuições semelhantes, sendo encontrados também, em toda a costa brasileira (SADOWSKY, 1971; VOOREN e LESSA, 1981; LESSA, 1986,

FERREIRA, 1988; STRIDE *et al.*, 1992; GADIG, 1994; CHARVET, 1995; ETEPE, 1995; Kotas *et al.*, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; HAZIN *et al.*, 1997a; LESSA, 1997; LOURO, 1997; DI BENEDITTO *et al.*, 1998; GADIG, 1998).

As 10 espécies de *Carcharhinus* apresentam uma distribuição bastante ampla no Brasil. *C. acronotus* ocorre entre os estados do Amapá e São Paulo (LESSA, 1986; BEZERRA *et al.*, 1991; GADIG, 1994; HAZIN *et al.*, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; ROSA e GADIG, 1995; DI BENEDITTO, 1997; ALMEIDA, 1998). *C. brachyurus* é encontrado apenas nas regiões sudeste e sul (SADOWSKY, 1967; GADIG, 1998). *C. brevipinna* pode ser encontrado nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do sul (SADOWSKY, 1971; CARNEIRO e VOOREN, 1986; TOMÁS *et al.*, 1989; CHARVET, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; KOTAS *et al.*, 1997). *C. falciformis* é uma espécie tipicamente oceânica e de regiões insulares, porém ocorre em menor número nas áreas costeiras próximas ao talude, em todas as regiões do Brasil (SUDENE, 1976; SADOWSKY *et al.*, 1986; GADIG, 1994). Já *C. leucas* espécie típica de áreas litorâneas, ocorre em todo o Brasil chegando até a penetrar em água doce (SADOWSKY, 1971; SUDENE, 1983; LESSA, 1986, SOTO e CASTRO-NETO, 1993); *C. limbatus* distribui-se ao longo de toda a costa brasileira (SADOWSKY, 1971; LESSA, 1986; BARLETTA e CORREA, 1991; GADIG, 1994; GONZALEZ, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; VASKE JR. *et al.*, 1995; KOTAS *et al.*, 1997). *C. obscurus* está presente também em toda a costa brasileira (VOOREN e LESSA, 1981; SUDENE, 1983; CARNEIRO e VOOREN, 1986; SADOWSKY *et al.*, 1986; BEZERRA *et al.*, 1991; GADIG, 1994; LOURO, 1997; MOTTA *et al.*, 1997). *C. obscurus* jovens são aparentemente mais comuns em regiões costeiras na costa Sul do Brasil (MOTTA *et al.*, 1997). *C. plumbeus* ocorre em todo o litoral brasileiro (VOOREN e LESSA, 1981; SADOWSKY *et al.*, 1986; BEZERRA *et al.*, 1987; GADIG, 1994; CHARVET, 1995; HAZIN *et al.*, 1995; KOTAS *et al.*, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; DI BENEDITTO, 1997). *C. porosus* distribui-se no Brasil até o estado do Paraná (SADOWSKY, 1971; LESSA, 1986; ROSA, 1987; BARLETTA e CORRÊA, 1989; GADIG, 1994; ARAÚJO *et al.*, 1995; LESSA *et al.*, 1995; VASKE JR. *et al.*, 1995; KOTAS *et al.*, 1997; ALMEIDA, 1998). *C. porosus* é mais comum na plataforma continental do Norte.

Os pequenos tubarões da família Scyliorhinidae não possuem representantes estritamente costeiros no Brasil, mas pelo menos duas espécies do gênero *Schroederichthys* e duas do gênero *Scyliorhinidae* podem nadar eventualmente sobre a plataforma continental (GOMES e TOMAS, 1991; FICHER e VOOREN, 1995; GADIG *et al.* 1996).

A Família Triakidae, no Brasil é representada pelos gêneros *Galeorhinus* (*G. galeus* - única espécie) e *Mustelus* (cinco espécies) com representantes na plataforma continental. *Galeorhinus galeus*, único representante do gênero no Brasil, é habitante do talude e são conhecidos alguns casos da sua presença em águas rasas do Rio de Janeiro, limite norte de sua distribuição no Atlântico ocidental (VOOREN e BETITTO, 1984; GOMES *et al.*, 1997). Essa espécie é uma das mais estudadas e sua presença no Brasil é fruto de migração invernal, constituindo parte da população do Uruguai e Argentina (FERREIRA e VOOREN, 1991; VOOREN, 1993).

Das cinco espécies gênero *Mustelus* registrados no Brasil, dois são costeiros (*Mustelus higmani* e *Mustelus fasciatus*) e os demais (*Mustelus canis*, *M. schmitti* e *M. norrisi*) são costeiro-oceânicos, associados ao talude continental e mesmo a águas mais profundas (VOOREN *et al.*, 1990; GADIG, 1994; FICHER e VOOREN, 1997). *M. canis* é a espécie com a mais ampla distribuição dentre os *Mustelus* brasileiros, com conhecidos registros no Nordeste (GADIG, 1994; BOECKMANN *et al.*, 1997), Sudeste (TOMÁS *et al.*, 1989; VIANNA e AMORIM, 1995; GADIG, 1998) e Sul (BARCELLOS, 1961; VOOREN e LESSA, 1981; BARLETTA e Corrêa, 1989; Kotas *et al.*, 1995; LOURO, 1997). *M. higmani* apresenta uma distribuição em águas tropicais costeiras das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil (GADIG, 1994; BEZERRA *et al.*, 1991; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; FARIA, 1998; GADIG, 1998). *M. norrisi* apresenta poucos registros no Brasil, a grande maioria, na costa do estado de Pernambuco (GUEDES *et al.*, 1989; GADIG, 1994). GADIG (1994) relata que embora alguns autores tenham citado a ocorrência desta espécie no sudeste do Brasil, a presença desta na região é duvidosa.

Os tubarões-martelo, família Sphyrnidae, gênero *Sphyrna*, distribuem-se ao longo de todo o litoral brasileiro em seis espécies, das quais três costeiras (menor porte - máximo 1,5 m, *S. media*, *S. tiburo* e *S. tudes*) e três oceânico costeiros (maior porte- no mínimo 3 m, *S. lewini*, *S. mokarran* e *S. zygaena*) (SADOWSKY, 1965; GADIG, 1994). A espécie, *S. lewini*, apresenta uma

distribuição bastante ampla, sendo a mais abundante do gênero, ocorrendo em toda a costa, da região norte ao sul do Brasil (SADOWSKY, 1971; SUDENE, 1976; VOOREN e LESSA, 1981; LESSA, 1986; BARLETTA e CORRÊA, 1989; KOTAS *et al.*, 1995; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; HAZIN *et al.*, 1997b; LOURO, 1997; LESSA *et al.*, 1998). Pode, também, ser capturada em regiões oceânicas ou próximas ao talude continental e em bancos oceânicos. *S. mokarran*, o maior representante da família, é aparentemente comum nas listagens faunísticas do Norte e Nordeste (LESSA, 1986; QUEIROZ e REBOUÇAS, 1995; GADIG, 1994), com registros também no Sul e Sudeste (SADOWSKY, 1965; AMORIM *et al.*, 1995; CHARVET, 1995; KOTAS *et al.*, 1997). *Sphyrna zygaena* é mais comum na costa Sul, com adultos distribuídos na região oceânica e jovens em praias desprotegidas (Motta *et al.*, 1999); ocorre nas regiões sudeste (SADOWSKY *et al.*, 1986; Kotas *et al.*, 1997; GADIG, 1998) e sul (VOOREN e LESSA, 1981; BARLETTA e CORRÊA, 1989; ARAÚJO e CHARVET, 1995) e Nordeste., assim como *S. tiburo* (SADOWSKY, 1971; GADIG, 1998). A espécie *S. tudes* é registrada desde o Amapá até São Paulo (LESSA, 1986; BEZERRA *et al.*, 1991; STRIDE *et al.* 1992; GADIG, 1994; GONZALEZ, 1995).

## C.2) Teleósteos (peixes ósseos)

A fauna brasileira de peixes teleósteos marinhos de fundos moles de plataforma e de estuários é relativamente bem conhecida.

Segundo Petrobras, 2005, demersal é o peixe que vive e/ou alimenta-se sobre ou próximo ao fundo, entre 0 e 200 m. A ictiofauna demersal na zona de quebra de plataforma da área de influência é composta principalmente pelos seguintes grupos de organismos segundo Facchini, 1995:

- Batoidei (raias) das famílias Rhinobatidae, Rajidae e Dasyatidae;
- Anguiliformes das famílias Muraenidae (moréias) e Ophichthidae;
- Aulopiformes da família Synodontidae (peixe-lagarto);
- Ophidiiformes da família Ophidiidae
- Scorpaeniformes das famílias Scorpaenidae (mangangás) e Triglidae (cabrinhas);
- Perciformes das famílias Sciaenidae, Haemulidae (cocorocas), Carangidae e Mullidae (trilhas);

- Pleuronectiformes das famílias Bothidae (linguados) e Cynoglossidae (línguas-de-vaca);
- Tetraodontiformes das famílias Monacanthidae (piexes-porco) e Diodontidae (baiacus).

A garoupa (*Epinephelus marginatus*), o batata (*Lopholatilus villari*), o cherne (*Epinephelus niveatus*), o namorado (*Pseudopercis* spp) e o congro rosa (*Genypterus brasiliensis*) são representantes desta fauna com relevância econômica para a pesca de barcos linheiros (PAIVA, 1997; PAIVA & ANDRADE-TUBINO, 1998).

Em regiões costeiras mais de 99% do nécton costeiro é composto por peixes. Nas áreas oceânicas, esta relação pode ser um pouco diferente.

Segundo dados do Relatório Técnico da avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil, os teleósteos demersais marinhos e estuarinos no Brasil incluem 617 espécies, distribuídas em 26 ordens e 118 famílias. Pouco mais da metade das espécies (337) pertence à ordem Perciformes. Juntamente com os Pleuronectiformes, Anguilliformes e Tetraodontiformes perfazem cerca de 70% das espécies (446) (HAIMOVICI & KLIPPEL, 2002). Em relação aos seus habitats, 347 espécies são consideradas como demersais, 178 recifais, 49 bento-pelágicas e 43 bati-demersais.

Segundo PETROBRAS 2005, para a ictiofauna pelágica na área de influência do empreendimento há dezenas de espécies de grandes peixes pelágicos, alguns com importância econômica, a saber: cinco espécies de atum (*Thunnus* spp.), três espécies da família Gempylidae, duas espécies de dourado (*Coryphaena* spp.), o bonito-de-barriga-listrada (*Katswonus pelamis*) (**Figura II.5.2.3.C.2-1**), o bonito-cachorro (*Auxis* spp.), cinco espécies de cavalas (*Scomberomorus* spp.), o espadarte (*Xiphias gladius*), cinco espécies de agulhões (Istiophoridae) e o baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*) (HAZIN *et al.*, 1999).



**Figura II.5.2.3.C.2-1 - *Katswonus pelamis***

Fonte: FISHBASE, Disponível em [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

Dentre os pequenos pelágicos, a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) destaca-se como o principal recurso pesqueiro da região costeira adjacente à AID do empreendimento (PAIVA & MOTTA, 1999).

De acordo com o Diagnóstico da Biodiversidade dos Peixes Teleósteos Demersais Marinhos e Estuarinos do Brasil do Ministério do Meio Ambiente de 2002 segue descrito os diferentes tipos de pescarias demersais encontradas na área de influencia deste estudo (Município do Rio de Janeiro).

### ***Espécies indicadoras, raras e ameaçadas de extinção***

Segundo dados registrados em Relatório de Controle Ambiental realizado pela PETROBRAS, no ano de 2003 para o ambiente pelágico oceânico do Atlântico não há espécies endêmicas de grandes peixes ósseos, nem tampouco, parece que haja espécies ameaçadas de extinção. Em relação às espécies raras, é muito difícil identificar se sua abundância é reduzida ou se as mesmas apenas são pouco capturadas pelos aparelhos de pesca empregados. Da mesma forma, não há referências sobre espécies marinhas nectônicas pelágicas de pequeno porte (peixes, moluscos e crustáceos) brasileiras ameaçadas de extinção.

O **Quadro II.5.2.3.C.2-1** apresenta as espécies de recursos pesqueiros listadas como ameaçadas segundo o IBAMA (2004c) e o CITES (2000).

**Quadro II.5.2.3.C.2-1 - Espécies de recursos pesqueiros listadas como ameaçadas**

Espécies	Nome Popular	Categoria de Ameaça	UF	Cites
<i>Carcharhinus signatus</i>	Tubarão-toninha		AL, AP, BA, CE, ES, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	-
<i>Mustelus schmitti Springer</i>	Cação-cola-fina, caçonete		PR, RJ, RS, SC, SP	-
<i>Rhinobatus horkelii</i>	Raia-viola		PR, RJ, RS, SC, SP.	-

Fonte: IBAMA/2004 e CITES/2000

**C.3 Quelônios (Tartarugas Marinhas)**

As tartarugas marinhas pertencem à ordem Chelonia, e se diferenciam dos outros vertebrados pelo desenvolvimento de uma estrutura de proteção, que reveste o corpo do animal chamado de carapaça (dorsal) e plastrão (ventral). É constituída por tartarugas, jaboti (*Geochelonia sp*) e cágado (*Phrynops sp*) (GARCIA-NAVARRO; PACHALY, 1994). Fatores como a predação humana para consumo de ovos e carne, principalmente por comunidades costeiras, debilitam as espécies de tartarugas marinhas, tornando-as ameaçadas.

A Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89, é o instrumento legal que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção. Criada com base na lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), fazem parte sete espécies de tartarugas marinhas. Dessas, cinco espécies ocorrem no Brasil e integram a lista brasileira oficial de espécies vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção da fauna brasileira, mantendo-se nesta categoria desde a sua primeira publicação até a mais recente, em 2004.

Baseadas nessa portaria existem outras leis estaduais, que dispõe sobre questões específicas relacionadas à proteção das tartarugas marinhas, como iluminação artificial (Portaria nº 11 de 31/Janeiro/1995) e trânsito de veículos nas praias (Portaria nº10 de 30/Janeiro/1995). Apesar das leis e tratados, não existe nenhum plano de avaliação para a exploração econômica destes animais no país.

Cinco das sete espécies existentes de tartarugas marinhas ocorrem em águas brasileiras. São elas: *Caretta caretta* (cabeçuda ou amarela), *Chelonia mydas* (verde) (**Figura II.5.2.3.C.3-1**) *Dermochelys coriacea* (gigante, negra ou de couro), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente) e *Lepidochelys olivacea* (pequena).

Segundo o Projeto Tamar, para a área em estudo, há registros de ocorrência de quelônios em reprodução (ocorrências com desova) nas regiões sul e sudeste do país somente para as espécies *Caretta caretta* (Rio de Janeiro) e *Dermochelys coriacea*.



**Figura II.5.2.3.C.3-1** A) *Caretta caretta* B) *Chelonia mydas*

Fonte: WWF, 2006 / Ittiofauna, 2006 (Disponível em <http://www.ittiofauna.org>)

Espécies, como a cabeçuda (*Caretta caretta*) e de pente (*Eretmochelys imbricata*) (**Figura II.5.2.3.C.3-2**), são eventualmente capturadas em cercos flutuantes, redes de espera e arrasto de camarão. As de couro (*Dermochelys coriacea*) (**Figura II.5.2.3.C.3-3**) são capturadas em redes de emalhe de deriva e espinhéis (artes de pesca realizadas em alto mar) e eventualmente são encontradas encalhadas, mortas, nas praias. Estes tipos de registros são denominados como “não produtivos”.



**Figura II.5.2.3.C.3-2 e 3** A) *Eretmochelys imbricata* B) *Dermochelys coriacea*

Fonte: WWF, 2006

### **Espécies indicadoras, raras e ameaçadas de extinção**

No **Quadro II.5.2.3.C.3-1** destacam-se as espécies de tartarugas marinhas citadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBAMA, 2003) para a área de estudo além do anexo referente da lista CITES.

**Quadro II.5.2.3.C.3-1** Listagem de quelônios ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.

Espécies	Nome Popular	Categoria de Ameaça	UF	Cites
<i>Caretta caretta</i>	Cabeçuda, tartaruga-meio-pente	Vulnerável	AL, BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN, RS, SE	-
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã	Vulnerável	AL, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	Em perigo	AL, BA, ES, PE, RJ, RN, SE, SP	-
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	Criticamente em perigo	AL, BA, CE, ES, MA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Anexo I

Fonte IBAMA. Ano: 2003

#### **C.4. Cetáceos (baleias e golfinhos)**

##### **Composição das Comunidades de Cetáceos**

Atualmente existem 84 espécies de cetáceos, das quais 13 pertencem à subordem Mysticeti e 71 à subordem Odontoceti (IWC, 2001). A subordem Mysticeti (baleias verdadeiras ou grandes baleias) caracteriza-se pelas baleias cujos dentes são modificados em barbatanas. Já a subordem Odontoceti (orcas, botos, toninhas, cachalotes e golfinhos) compreende todos os cetáceos que possuem dentes.

Subordem Mysticeti contém 3 famílias, dentre às quais a família Balaenidae, à qual pertence a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*); a família Balaenopteridae, à qual pertencem a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), a baleia de bryde (*Balaenoptera edeni*), a baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*), a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (**Figura II.5.2.3.C.4-1**) e a baleia azul (*Balaenoptera musculus*) e a família Eschrichtiidae que possui a espécie *Eschrichtius robustus* (baleia cinza) (UFBA, 2003).



**Figura II.5.2.3.C.4-1** A) *Megaptera novaeangliae* B) *Balaenoptera acutorostrata*

Fonte: Ittiofauna, 2006 / Greenpeace, 2006

Subordem Odontoceti contém sete famílias, destacando-se a Delphinidae (golfinhos oceânicos), à qual pertencem espécies bastante conhecidas como o golfinho fliper ou nariz de garrafa (*Tursiops truncatus*) e o golfinho comum (*Delphinus delphis*); à família Physeteridae pertence o cachalote (*Physeter macrocephalus*) (**Figura II.5.2.3.C.4-2**); as belugas e narvais pertencem a família Monodontidae (UFBA, 2003).

No Brasil, para a ordem Cetácea, existem registros de 43 espécies em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos e de duas espécies que ocorrem em água doce. (e.g IBAMA, 2001; PINEDO *et al.* 2002; SANTOS *et al.*, em revisão). Para cetáceos do litoral brasileiro, o conhecimento científico sobre a sua distribuição, abundância e biologia ainda é incompleto.



**Figura II.5.2.3.C.4-2** A) *Physeter macrocephalus* B) *Pontoporia blainvillei*

Fonte: Ozeane, 2006 (Disponível em [www.ozeane.de](http://www.ozeane.de))

### **Espécies indicadoras, raras e ameaçadas de extinção**

As espécies de cetáceos que freqüentam a área de influência e que se encontram ameaçadas de extinção segundo listas do IBAMA e CITES são listadas no **Quadro II.5.2.3.C.4-1**, a seguir.

**Quadro II.5.2.3.C.4-1** Listagem de cetáceos ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.

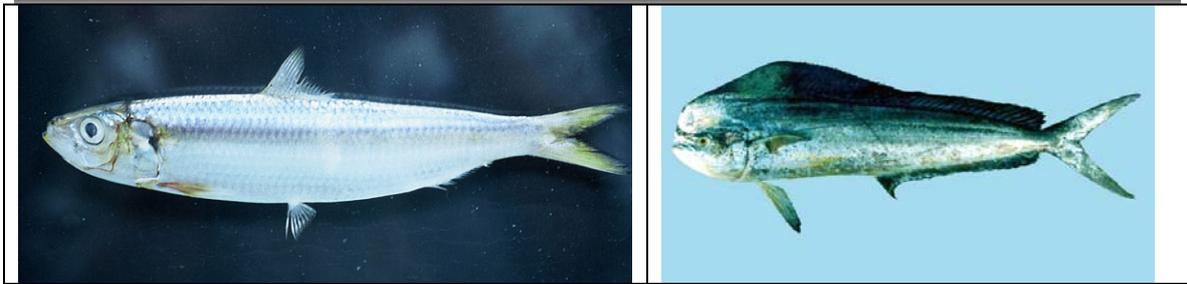
Espécies	Nome Popular	Categoria de Ameaça	UF	Cites
<i>Eubalaena australis</i>	baleia franca	Em perigo	BA, PR, RS, SC	Anexo I
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã	-	-	Anexo I
<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia azul	Criticamente em perigo	PB, RJ, RS	Anexo I
<i>Megaptera novaengliae</i>	baleia jubarte	Vulnerável	BA, ES, PR, RJ, RS, SC, SP	Anexo I

Fonte: IBAMA/2004 e CITES/2000

### **Espécies de interesse econômico e/ou científico**

O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, (**Figura II.5.2.3.C.4-3**) que ocorre entre o Cabo de São Tomé (RJ) (22°S) e o Cabo de Santa Marta Grande (SC) (28°S). No trecho sudeste da costa brasileira, a desova da sardinha se concentra em uma região localizada entre a costa e a isóbata de 100 m, à exceção do litoral do Rio de Janeiro, onde alguns ovos da espécie foram coletados além da isóbata dos 100 m (MATSURA, 1998).

Dados acerca dos períodos de reprodução da espécie indicam que ocorrem oscilações anuais nos períodos de desova. No entanto, o padrão se mostrou similar, ocorrendo um aumento repentino de indivíduos maduros em outubro/novembro, indicando uma intensa atividade reprodutiva, e uma diminuição gradual das porcentagens destes indivíduos entre março e maio (SCHWINGEL *et al.*, 2000). Jablonski *et al.* (1997) destacam ainda, como espécies mais importantes na pesca de atuns e afins, *Thunnus atlanticus* (albacorinha), *Coryphaena hippurus* (dourado) (**Figura II.5.2.3.C.4-4**), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Istiophorus albicans*, *Makaira nigricans* e *Trapterus albidus* (agulhões).



**Figura II.5.2.3.C.4-3 e 4- A) *Sardinella brasiliensis* B) *Coryphaena hippurus***

Fonte: FishBase, 2006

O **Quadro II.5.2.3.C.4-2** apresenta os principais estoques pesqueiros marinhos das regiões sudeste e sul do Brasil.

**Quadro II.5.2.3.C.4-2 - Principais estoques pesqueiros marinhos das regiões sudeste e sul.**

ESPÉCIES	NOME POPULAR	ESPÉCIES	NOME POPULAR
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito listrado	<i>Polymixia lowei</i>	Barbudo
<i>Thunnus albaceres</i>	Albacora laje	<i>Genypterus brasiliensis</i> <i>Galeorhinus galeus</i>	Congro rosa, Cação bico doce
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha real	<i>Ragiformes</i> <i>e Myliobatiformes</i>	Emplastros e raias
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	<i>Rhinobatos horkelii</i>	Raia viola
<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo
<i>Umbrina canosai</i>	Castanha	<i>Loligo plei</i>	Lula
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	<i>Loligo sanpaulensis</i>	Lula
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Sarrão	<i>Sphyrna lexini e S. zygaena</i>	Tubarões martelo
<i>Balistes capriscus</i>	Peixe porco	<i>Prionace glauca,</i> <i>Isurus oxyurus e</i> <i>Carcharhinus spp.</i>	Tubarões oceânicos
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza	<i>Sphyrna lexini e S. zygaena</i>	Tubarões martelo
<i>Ophisthonema oglinum</i>	Sardinha laje	<i>Illex argentinus</i>	Calamar argentino
<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta	<i>Artemesia longinaris e</i> <i>Pleoticus muelleri</i>	Camarões
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	<i>Farfantepenaeus brasiliensis e F. paulensis</i>	Camarão rosa
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne poveiro	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete barbas
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	<i>Plesionika edwardsi</i>	Camarão cristalino
<i>Selene setapinnis</i>	Peixe galo	<i>Chaceon notialis</i>	Caranguejo vermelho
<i>Zenopsis conchifera</i>	Galo de profundidade	<i>Chaceon ramosae</i>	Caranguejo real
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	<i>Scyllaridae</i>	Lagosta sapateira
<i>Trachurus lathami</i>	Chicharro	<i>Mustelus schmitti</i>	Cação cola fina
<i>Lopholatilus villarii</i>	Batata	<i>Squatina spp.</i>	Cações anjo
<i>Urophycis mystacea</i>	Abrótea de profundidade	<i>Lophius gastrophysus</i>	Peixe sapo
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada		

Fonte: IPEA /2000

### **E) O Inventário da Avifauna e a Identificação de seus locais de reprodução e alimentação.**

Apesar de possuir o mais extenso litoral inter e subtropical do mundo, com presença de diversificados ecossistemas como estuários, ilhas costeiras, arquipélagos e ilhas oceânicas, o mar brasileiro é considerado pobre em aves marinhas em consequência da baixa produtividade das águas tropicais (SICK, 1997). A grande maioria é composta por espécies migratórias procedentes do hemisfério norte entre os meses de setembro a maio e do extremo meridional entre maio a agosto. Segundo mesmo autor, a classificação de aves pode ser apresentada da seguinte forma:

Ambiente costeiro, praiano - São encontradas nas praias, as gaivotas, trinta-réis, atobás e tesourões (fragata) que nidificam em ilhas litorâneas. O mesmo vale para os Charadriiformes migrantes, maçaricos e batuíras, que fogem do inverno setentrional, encontrando-se nos manguezais de setembro a abril.

Ambiente pelágico - As aves oceânicas ou pelágicas possuem características ecológicas diferentes. Elas vivem no mar aberto, em alto mar, e aparecem na costa apenas ocasionalmente. São os pingüins e os Procellariiformes, abrangendo pardelas, grazinas e albatrozes. Eles habitam as águas brasileiras durante extensas migrações, vindos, na sua maioria, de regiões sub-antárticas. Os rabo-de-palha, *Phaethon*, reproduzem-se em várias ilhas oceânicas brasileiras.

As ilhas da Baía de Guanabara, Ilhas Cagarras e Ilha Redonda (ambas ao largo do município do Rio de Janeiro) são áreas de nidificação de *Sterna spp.* e *S. leucogaster*. A Baía de Sepetiba, embora sob forte pressão antrópica, é um importante sítio de alimentação de aves migratórias.

O **Quadro II.5.2.3.E-1** apresenta a ocorrência e habitat das aves costeiras e marinhas na área de influência do empreendimento.

**Quadro II.5.2.3.E-1- Ocorrência e habitat das aves costeiras e marinhas da área de influencia (IBAMA, 2003 / PETROBRAS, 2005).**

ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT
Ordem PROCELLARIIFORMES		
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	Águas oceânicas
<i>Diomedea chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	Águas oceânicas
<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo	Águas oceânicas
<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão	Águas oceânicas
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	Águas oceânicas
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	Águas oceânicas
Ordem PELECANIFORMES		
<i>Sula leucogaster</i>	Atobá, alcatraz	Águas oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão, rabo-forcado	Águas oceânicas, ilhas costeiras e oceânicas
Ordem CHARADRIIFORMES		
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivota-maria-velha	Águas e praias oceânicas e ilhas costeiras
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	Ilhas costeiras e praias oceânicas
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	Praias oceânicas
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	Ilhas oceânicas, praias oceânicas e estuarinas
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	Praias oceânicas e estuarinas
Ordem CICONIIFORMES		
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	Manguezais e praias estuarinas
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	Manguezais, praias estuarinas e oceânicas

**F) Identificação dos períodos de desova / reprodução e dos locais de concentração dos recursos pesqueiros**

A pesca marítima no Brasil pode ser classificada considerando sua finalidade econômica em: pesca amadora, pesca de subsistência, pesca artesanal, pesca industrial e pesca extrativista industrial.

A pesca amadora é praticada ao longo de toda costa brasileira visando atender, o turismo, lazer ou desporto.

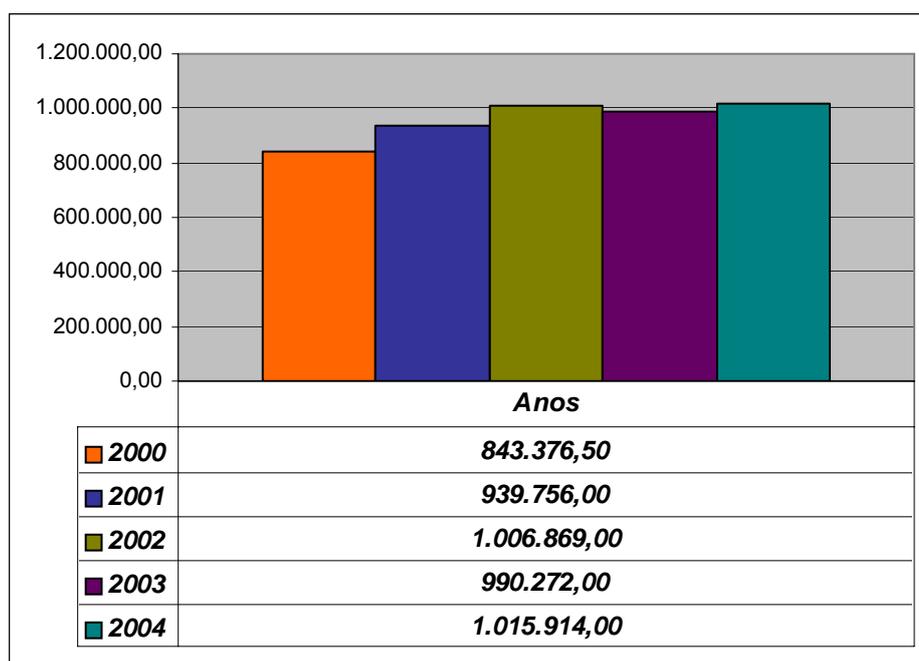
A pesca de subsistência, exercida com o objetivo de obtenção de subsistência, sendo praticada com técnicas rudimentares (SEAP, 2007).

A pesca artesanal (ou de pequena escala) contempla tanto as capturas com objetivos comerciais, associados à obtenção do alimento familiar, como o da pesca com o objetivo comercial, podendo inclusive ser uma alternativa sazonal entre a safra da agricultura. (DIAS-NETO & DORNELLES, 1996).

Na pesca industrial, as embarcações dispõem de mecanização não só para deslocamento, mas também para o desenvolvimento das fainas de pesca, como o lançamento e recolhimento de redes e, em alguns casos, beneficiamento do pescado a bordo.

A pesca extrativista industrial no sudeste do Brasil advém principalmente da atuação de cinco frotas pesqueiras distintas: das frotas de arrasto, frota de cercos ou traineiras, covos ou armadilhas, frota de espinhel ou linha e frota de *emalhe*. Essas frotas desembarcam nos principais portos pesqueiros da região de Cabo Frio, Niterói, e Angra dos Reis no estado do Rio de Janeiro (REVIZEE, 2005).

Ainda segundo o IBAMA, a produção pesqueira total no Brasil no ano de 2004 atingiu o montante de 1.015.914 toneladas. A comparação das estatísticas de pesca entre os anos de 2000 e 2004 evidencia um aumento crescente da produção pesqueira nacional, porém uma queda acentuada no ano de 2003 (IBAMA, 2003 e 2004) **Figura II.5.2.3.F-1**.



**Figura II.5.2.3.F-1** Estatística de pesca nos anos de 2000 a 2004

Fonte: IBAMA. Ano: 2004.

Os dados apresentados neste capítulo foram obtidos de publicações do Projeto REVIZEE SCORE-SUL, 2005, que procurou analisar não só as principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil, como a frota pesqueira

e espécies das capturas, rendimento obtido e informações biológicas das espécies.

Este mesmo projeto relata que a frota de arrasto é responsável pela maior parcela da captura anual dos recursos pesqueiros demersais, incluindo peixes e camarões. A frota de cerco, composta pelas traineiras, tem como espécies alvo principal, a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Os corvos são utilizados para captura dos caranguejos real (*Chaceon ramosae*) e vermelho (*C. notialis*) em profundidades de até 1.000m. e para captura do polvo (*Octopus Vulgaris*) em profundidades de até 150m. As técnicas de linha e anzol são utilizadas pelas frotas pesqueiras para captura de espécies pelágicas e demersais, oceânicas e costeiras.

A frota de espinhel-de-superfície realiza operações na região oceânica, e tem como principais capturas o espadarte (*Xiphias gladius*), os agulhões (gênero Istiophoridae) e diversas espécies de cações como a cação azul (*Prionace glauca*), o cação martelo (*Sphyrna spp.*) e o anequim (*Isurus oxyrinchus*). A frota de espinhel-de-fundo atua em profundidades de até 600m para captura de cherne (*Epinephelus niveatus* e *Polyprion americanus*), namorado (*Pseudopersis spp.*) peixe- batata (*Lopholatilus villarii*) e arótea (*Urophycis spp.*). (REVIZZE, 2005).

Outras técnicas de linha e anzol também são citadas para a região Sudeste-Sul como a vara e isca viva, empregados para a captura do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*), para o dourado (*Coryphaena hippurus*) e a garatêia ou zangarelho, para as lulas (*Loligo spp.*).

A pesca de *emalhe* é uma pesca passiva, que tem como princípio geral a captura do peixe através do *emalhe* da porção anterior dos organismos. Inicialmente era restrito aos estuários e região costeira próxima, sendo adotado para pescarias costeiras de modo geral.

Nos **Quadro II.5.2.3.F-1 e F-2**, estão listados os respectivos recursos pesqueiros, nomes populares e métodos de captura utilizados para inventariar essas espécies.(REVIZZE, 2005).

**Quadro II.5.2.3.F-1** Espécies, nome popular de recursos  
pesqueiros capturados com armadilha na ZEE  
da Região Sudeste Sul do Brasil.

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

continua

Continuação do Quadro II.5.2.3.F-1

<i>Holocentrus ascensionis</i>	Jaguareça	AC
<i>Istiophorus platypterus</i>	Agulhão-vela	ES
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Anequim	ES
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito-listrado	ES
<i>Lopholatilus villarii</i>	Peixe batata	AC,P, EF
<i>Lutjanus sp.</i>		P
<i>Malacanthus plumiere</i>	Pira	AR,P
<i>Macrourus holotrachys</i>	Cara-de-rato	AR,P
<i>Merluccius hubbsi</i>	merluza	VEF
<i>Meadia abyssalis</i>	Congro	AC
<i>M. canis</i>	caçonetes	EF, P
<i>Myliobatis goodei</i>	Raia	P
<i>Mustelus schmittii</i>	caçonetes	EF
<i>Nemadactylus bergi</i>	Besugo	AC,AR
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo-rosa	AC,AR,P, VEF
<i>Polymixia lowei</i>	Barbudo	AC,P
<i>Polyprion americanus</i>	Cherne-poveiro	AR,P, VEF
<i>Pontinus corallinus</i>		AC
<i>Priacanthus arenatus</i>	Olho de cão	P
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	AC,P
<i>Prionace glauca</i>	Mole-mole, azul	ES
<i>Pseudopercis numida</i>	Namorado	AR,P, VEF
<i>Raja castelnaui</i>	raia-pintada	VEF
<i>Rhinobatos horkelli</i>	cação-viola	VEF
<i>Rhynchoconger guppyi</i>		AC
<i>Rhizoprionodon porosus</i>		ES
<i>Sarda sarda</i>	Serrinha	ES
<i>Simenchelys parasitica</i>		AC
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	Baiacu	AR,P, VEF
<i>Squalus megalops</i>	Cação	AR,P
<i>Sympterygia acuta</i>	Raia-emplastro	P
<i>Scyliorhinus haeckelli</i>	Cação	AC,AR,P
<i>Squalus megalops</i>	caçonete	EF
<i>S. mitsukurii</i>	caçonete	EF
<i>Sphyrna lewini, S zygaena</i>	tubarões martelo	- ES

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.3.F-1

<i>Thunnus albacares</i>	Albacora-laje	ES
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	AR,P
<i>Urophycis mystacea</i>	Abrótea-de- profundidade	AR, P,AC, EF
<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	ES

EF):Espécies mais vulnerável ao espinhel de fundo (EF): Espinhel de fundo ( AR) Armadilhas retangular (AC) Armadilha circular (P) pargueiras (ES) Emalhe-de-superfície (P) Pelágicos  
Fonte: REVIZZE. Ano: 2005.

**Quadro II.5.2.3.F-2 - Espécies, nome popular de crustáceos capturados com armadilha circular (AC), retangular (AR) na ZEE da Região Sudeste Sul do Brasil.**

ESPÉCIES	NOME VULGAR	METODO CAPTURA	DE
<i>Acanthocarpus alexandri</i>	Caranguejo	AC	
<i>Bathynomus giganteus</i>	Barata do mar	AC,AR	
<i>Bathynomus myarei</i>	Barata do mar	AC,AR	
<i>Espécie não identificada</i>	Centolha	AC	
<i>Chaceon notialis</i>	Caranguejo-real	AC,AR	
<i>Chaceon ramosae</i>	Caranguejo-vermelho	AC,AR	
<i>Dardanus arrasor insignis</i>	Ermitão	AC,AR	
<i>Libynia spinosa</i>	Caranguejo-aranha	AC,AR	
<i>Myropsis quinquespinosa</i>	Caranguejo	AC	
<i>Plesionika edwardsii</i>	Camarão cristalino	AC	
<i>Portunus spinucarpus</i>	Siri	AC	
<i>Stenocionops spinisissima</i>	Caranguejo-aranha	AC,AR, P	

Fonte: REVIZZE, Ano: 2005.

Para as espécies de camarões das regiões sul e sudeste, destacam-se as espécies *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* com elevada variabilidade interanual, estando pelo menos em estado de plena exploração. O camarão rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* dependente dos estuários e do seu regime hidrológico, durante parte da vida. Na plataforma continental, esta espécie não apresenta níveis seguros de exploração. O camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) apresenta-se com exploração acima do nível de segurança. Já o camarão cristalino – *Plesionika edwardsii* representa uma espécie de provável potencial pesqueiro. (Figura II.5.2.3.F-2 e 3)



**Figura II.5.2.3.F-2** – *Xiphopenaeus kroyeri*(camarão sete-barbas).

Fonte: [www.labmar.ufal.br](http://www.labmar.ufal.br), Ano:2006



**Figura II.5.2.3.F-3**- *Plesionika edwardsii* (camarão cristalino).

Fonte: [www.labmar.ufal.br](http://www.labmar.ufal.br), Ano:2006

Algumas espécies objeto da pesca de arrasto de profundidade. Potencial desconhecido como é o caso das espécies camarão-carabineiro (*Aristaeopsis edwardsiana*); camarão-moruno (*Aristaeomorpha foliacea*) e camarão-listrado (*Aristeus* sp).

O mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) , 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. Seu habitat natural é a região do mesolitoral de costões rochosos,

podendo estender-se até o infralitoral, numa profundidade de sete a dez metros.(  
**Figura II.5.2.3.F-4**) (REVIZEE, 2005).



**Figura II.5.2.3.F-4- Perna perna (mexilhão).**

Fonte: www.labmar.ufal.br. Ano:2006

Com base nos estudos da Revizze SCORE-SUL, 2005 serão descritos a seguir os principais recursos pesqueiros levantados incluindo seus aspectos biológicos como período de reprodução/desova e locais de concentração (inclusive figuras).

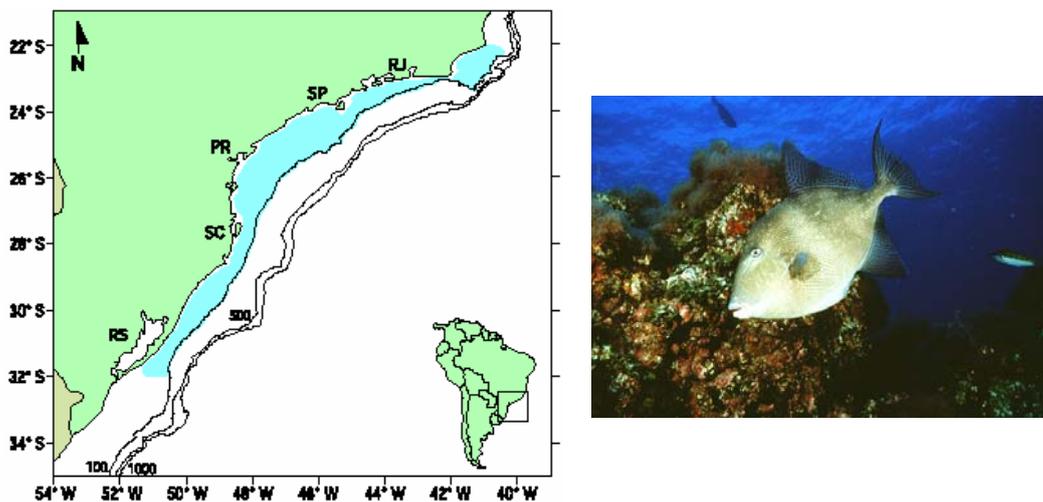
#### ***Balistes capriscus*** (GMELIN, 1789).

A espécie *Balistes capriscus* da Família Balistidae, possui o nome vulgar de “peixe-porco” e “porquinho” no Sudeste-Sul, “cangulo” no Norte e Nordeste e “peroá” no Espírito Santo. 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. É bastante comum na costa do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo onde a pesca é mais intensa. 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 de até 100 mm de comprimento são comuns na superfície, sob tufos de “sargassum” e acompanhando objetos flutuantes à deriva. Os adultos são encontrados em profundidades que variam de 6 a 100 m. Alimentam-se de equinodermos, crutáceos, gastrópodos, cefalópodos, poliquetos e peixes.

A espécie se reproduz no verão, quando os cardumes estão concentrados, sendo pouco conhecidos os movimentos migratórios na costa brasileira.

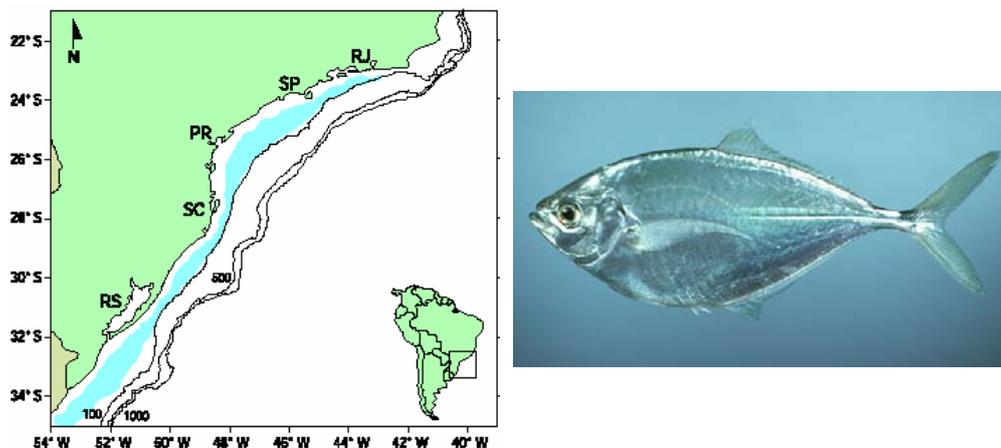
A exploração da espécie é relativamente recente e atualmente representa uma parte importante da biomassa de peixes demersais disponíveis na plataforma continental (**Figura II.5.2.3.F-5**).



**Figura II.5.2.3.F-5** - Distribuição de *Balistes capriscus* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 32°S.  
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Chloroscombrus chrysurus* (LINNAEUS, 1766)**

A espécie *Chloroscombrus chrysurus* da Família Carangidae, é vulgarmente chamada de “palombeta” forma cardumes que habitam água litorânea, preferencialmente baías e regiões estuarinas, apresentando ampla distribuição geográfica. Alimentam-se de invertebrados zooplanctônicos, tais como crustáceos e moluscos, sendo considerada uma das mais abundantes espécies de 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 essa frota, causadas pela queda do rendimento da sardinha, direcionaram as capturas à exploração de espécies acessórias. (**Figura II.5.2.3.F-6**)



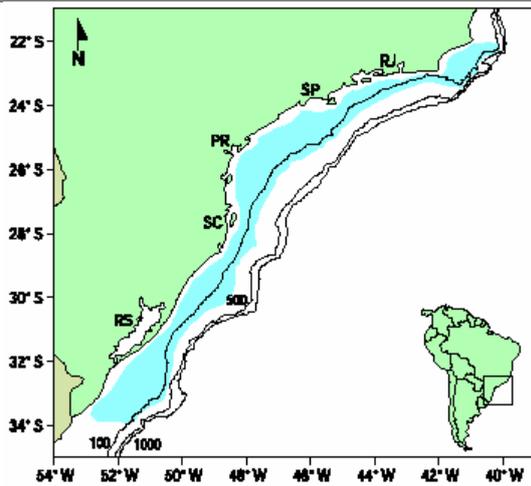
**Figura II.5.2.3.F-6** - Distribuição de *Chloroscombrus chrysurus* no Atlântico  
Oeste entre os paralelos 22 e 32°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Cynoscion guatucupa*, (CUVIER, 1830)**

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

Do total de desembarque registrado para a região Sudeste-Sul no período de 1986 a 2002, 17,0% de Santa Catarina, 6,2% do Rio de Janeiro e 1,6% de 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 80m de profundidade. Foram registrados os estágios de maturação avançada e em desova mais elevados na primavera e no início de outono. (Figura II.5.2.3.F-7)



**Figura II.5.2.3.F-7** - Distribuição de *Cynoscion guatucupa* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 34°S.

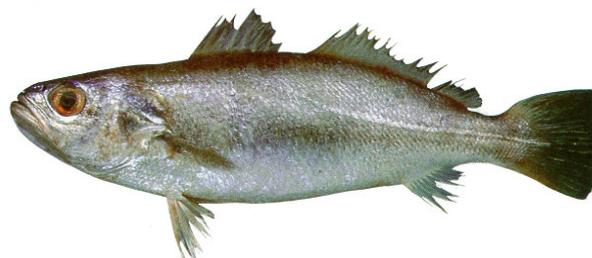
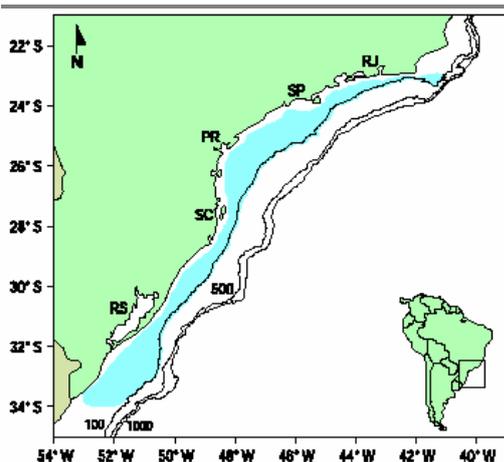
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Cynoscion jamaicensis*, (VAILLANT & BOCOURT, 1883)**

Da Família Scianidae, a espécie *Cynoscion jamaicensis*, também conhecida como Goete, é uma espécie demersal costeira, que habita fundo de areia/lama em profundidades que podem chegar até 100m. É abundante na região sudeste do Brasil, realizando deslocamentos latitudinais no final da primavera e no verão. É uma das espécies mais comuns nas pescarias de arrasto, ocupando o 6º lugar entre os peixes demersais desembarcados na região.

Considerando o período de 1986-2000, a produção média desembarcada para a região Sudeste-Sul do Brasil foi de 2.919t/ano. 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 conseqüente 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, com a desova ocorrendo em setembro e novembro. **(Figura II.5.2.3.F-8)**



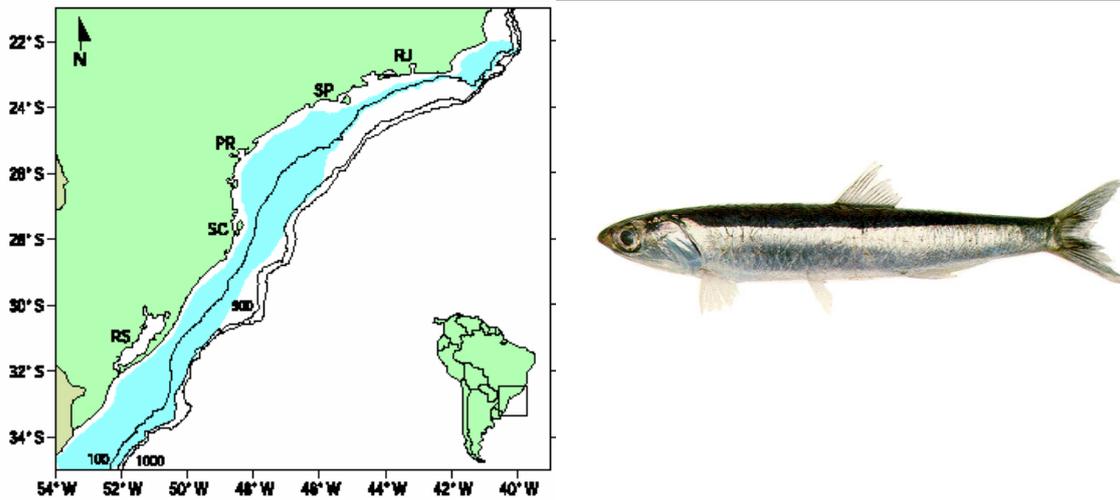
**Figura II.5.2.3.F-8-** Distribuição de *C. jamaicensis* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 34°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Engraulis anchoita*, (HUBBS & MARINI, 1935)**

A Anchoita, da Família Engaulididae, ocupa águas da região costeira e da plataforma continental até aproximadamente a isóbata de 150m. Os adultos preferem águas entre 20 e 150m de profundidade e as larvas e juvenis tendem a permanecer em regiões costeiras de até 20m.

Sua ampla distribuição e facilidade para captura (rede de arrasto de meia água e cerco) tornam esta espécie um recurso importante. Em águas brasileiras da região sul, a desova acontece durante todo o ano, com pico no inverno, quando as condições de estabilidade da coluna de água da região costeira e na plataforma intermediária são mais favoráveis, estendendo-se até o final da primavera. Na região sudeste são citados dois picos de desova, um entre o final do inverno-início da primavera e outro entre o final da primavera – início do verão. (Figura II.5.2.3.F-9)



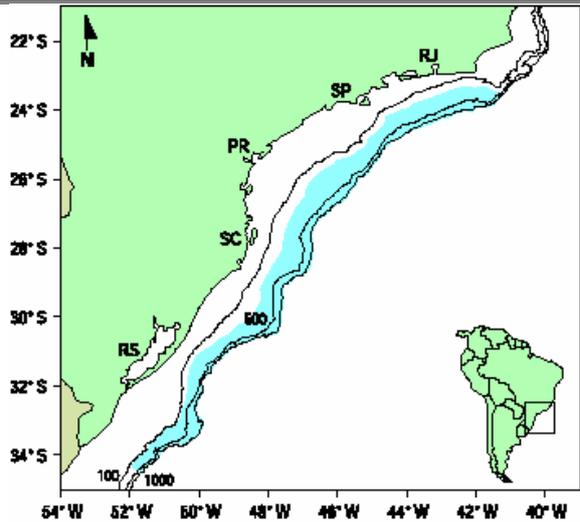
**Figura II.5.2.3.F-9-** Distribuição de *Engraulididae anchoita* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Helicolenus lahillei* (NORMAN, 1937)**

Da Família Scorpaenidade, a espécie *Helicolenus lahillei*, 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. Apresenta mudanças de hábitat ao longo do ciclo de vida: os juvenis são de hábito demerso-bentônico, com dieta baseada principalmente em poliquetos, ctenóforos e caranguejos, enquanto que os adultos se alimentam de organismos pelágicos e demersais como tunicados, cafalópodos e aufausiáceos.

Os estudos indicam que o período de desova da espécie ocorre provavelmente em outono. **(Figura II.5.2.3.F-10)**



**Figura II.5.2.3.F-10-** Distribuição de *Helicolenus lahillei* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

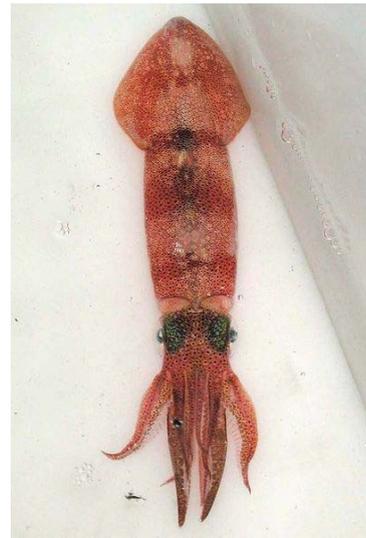
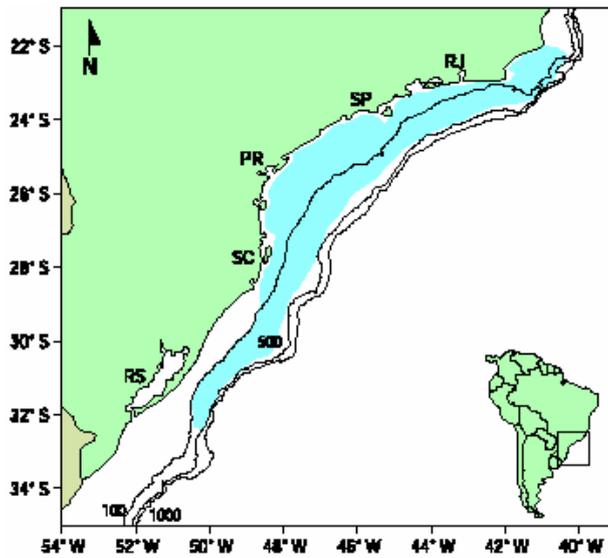
### ***Loligo plei*** (BLAINVILLE, 1823)

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, (“ganchos”), redes elevadiças e garatéias (“zangarilhos”) em áreas litorâneas e principalmente ao redor de ilhas costeiras.

Capturas industriais são obtidas pelo arrasto simples, duplo e parelhas entre o sul do Espírito Santo e o Norte do Estado de Santa Catarina. Reprodução e desova são observados ao longo de todo o 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.F-11**



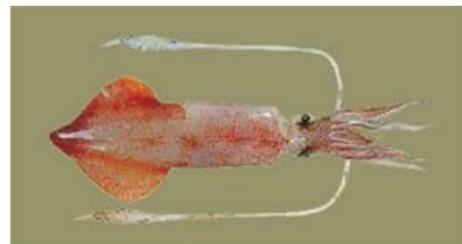
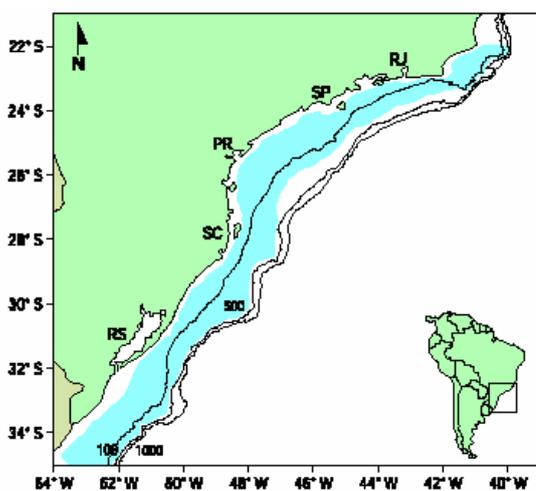
**Figura II.5.2.3.F-11** - Distribuição de *Loligo plei* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***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 60m 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, pingüins e mamíferos. (**Figura II.5.2.3.F-12**)



**Figura II.5.2.3.F-12**- Distribuição de *Loligo sanpaulensis* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

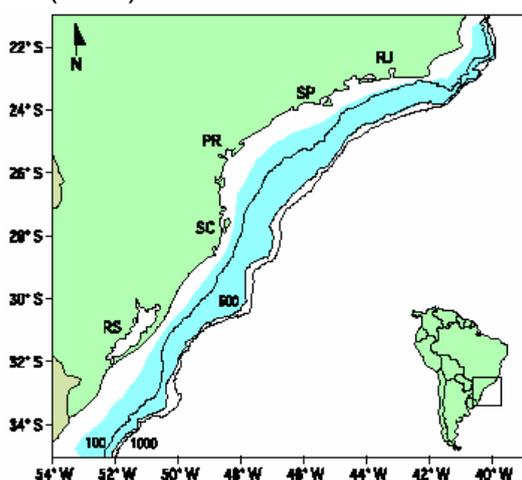
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### *Lopholatilus villarii* (MIRANDA-RIBEIRO, 1945)

Vulgarmente chamado de peixe-batata, o *Lopholatilus villarii*, da Família Malacanthidae, é uma espécie de peixe demersal, que ocorre entre o Rio Grande do Norte e a Argentina. No Brasil possui ampla distribuição no sudeste-sul, ocorrendo em maior concentração entre as profundidades de 200 e 400 m. 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 (34°S) e o norte do Rio de Janeiro (22°S). **Figura II.5.2.3.F-13**



**Figura II.5.2.3.F-13-** Distribuição de *Lopholatilus villarii* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano2005

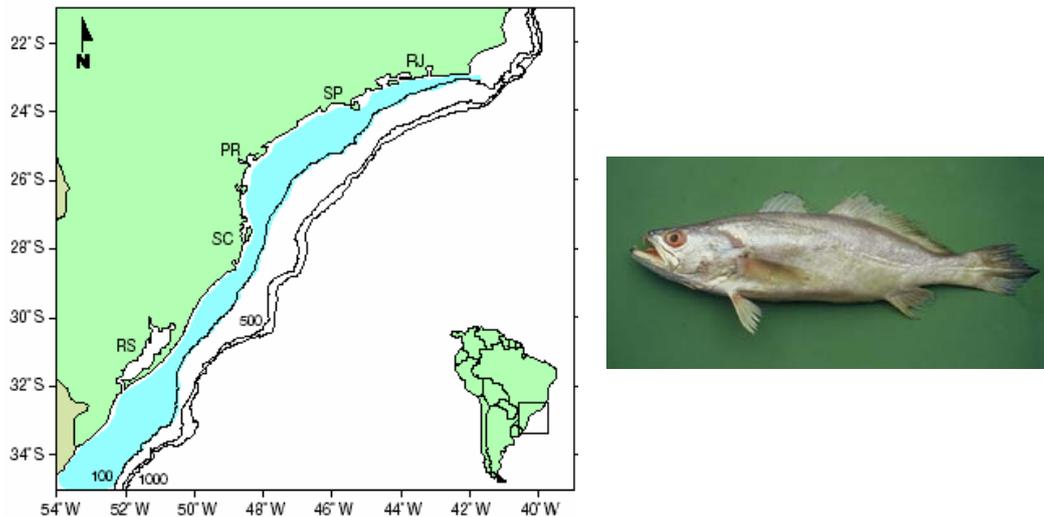
### *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)

A espécie *Macrodon ancylodon* chamada vulgarmente de 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 consumido. Esta espécie é um recurso da região costeira do sudeste do Brasil.

Distribui-se no Atlântico Ocidental, da Venezuela até a Argentina e no Brasil, é mais abundante na Região Sul em latitudes maiores que 28°S e na Região Sudeste entre as latitudes 23° e 28°S.

Considerando o fator de condição total, em que se utiliza o peso total do indivíduo para cálculos de reprodução, foi verificado que para esta espécie, o

pico de atividades reprodutivas foram 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.F-14**



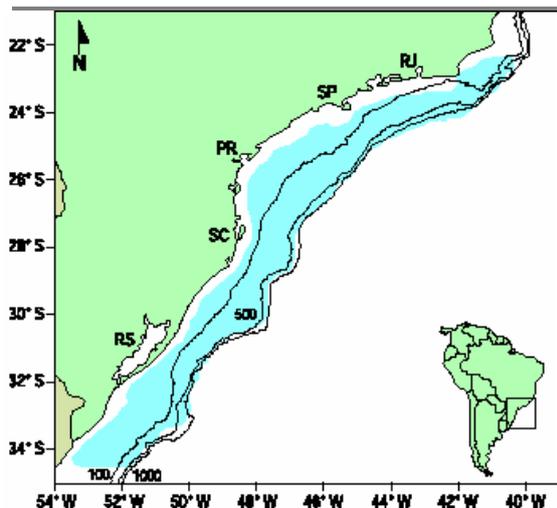
**Figura II.5.2.3.F-14-** Distribuição de *M. ancylodon* no Atlântico Oeste entre os paralelos 23 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Merluccius hubbsi*** (MARINI, 1993)

A merluza distribui-se desde o sul da Argentina, na Patagônia (54°S) até o sul do estado do Espírito Santos. Esta distribuição ocorre de acordo com as características oceanográfica das regiões. Com relação à área de estudo, na região sudeste, concentrações são comuns na região de Cabo Frio, ao norte do estado do Rio de Janeiro e em São Paulo esta espécie acompanha a penetração sazonal da Água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental, que se inicia na primavera e culmina no verão.

Em grande parte dos estudos realizados para região Sul do Brasil para análise do período reprodutivo da merluza, existem fortes evidencias de que nessa área a desova ocorra nos períodos de outono-inverno, associada a maior penetração da Corrente das Malvinas. Já na região sudeste, a desova ocorre na primavera-verão, quando da penetração das águas frias da Água Central do Atlântico Sul. Essas informações e os estudos de crescimento indicam a existência de diferentes populações de merluza na Região Sudeste-Sul. **Figura II.5.2.3.F-15**



**Figura II.5.2.3.F-15** - Distribuição de *Merluccius hubbsi* (merluza) no Atlântico Oeste entre os paralelos 21° e 35°S

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823).**

Caracteriza-se como a principal espécie demersal desembarcada pela frota industrial das regiões sudeste e sul do Brasil, ocupando o 2º lugar entre os peixes costeiros de valor comercial. Nessas duas regiões, a espécie compreende em populações uma população de estoque sudeste e outra de estoque sul conforme **Figura II.5.2.3.F-16**.

Quando jovem, ocorre em águas estuarinas, utilizando-se desses ambientes para alimentação e crescimento; na fase adulta, ocupa a plataforma adjacente onde se reproduz.

Ocorre em águas com ampla variação de salinidade, entre 0,1 e 35, e temperatura de 11 a 31,6°C, aliado a isso a espécie é reconhecida como desovante parcial, e sua reprodução ocorre o ano todo. De hábitos costeiros, é encontrada em fundos de areia e lama, principalmente em profundidades de até 50 m a 100m, sendo esta ultima em menor proporção.

A reprodução do estoque sudeste de *M.furnieri* ocorre sobre a plataforma próxima de áreas estuarino-lagunares. Indica uma maior atividade reprodutiva com pico de desova em agosto e novembro. Para este estudo não foi possível a análise o comportamento reprodutivo de março a maio devido à paralisação da pesca neste período.

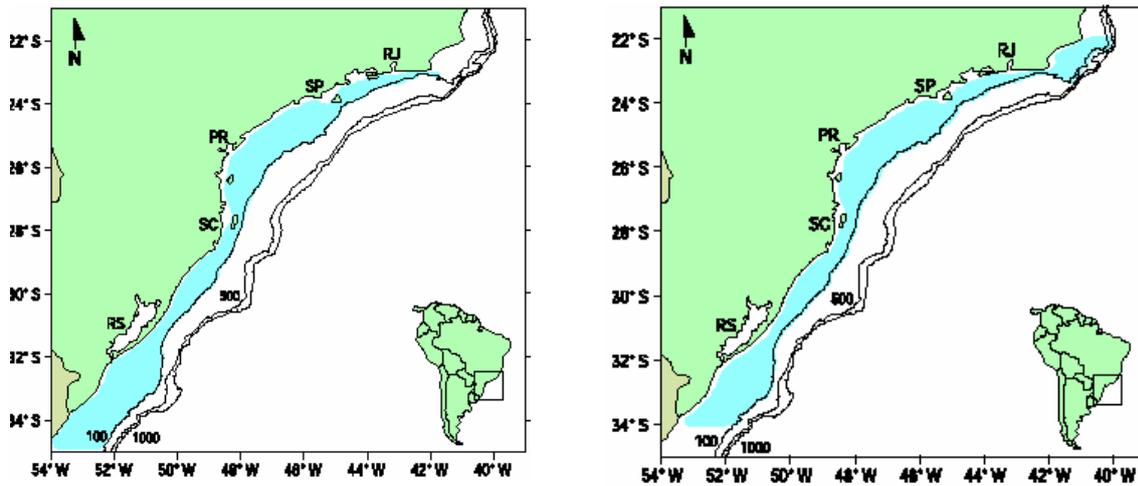
A partir da relação existente entre o tamanho do peixe e a sua maturidade sexual verificou-se que para o estoque sul, fêmeas com mais de 35cm de comprimento (tendo com base estudos da década de 60 em que o comprimento

médio da primeira maturação sexual era com 35cm e no Rio Grande do Sul que indicou 20cm) atinge uma percentagem em maturação, superior a 20% de fevereiro a junho e atingiram os máximos de abril e maio. **Figura II.5.2.3.F-17**



**Figura II.5.2.3.F-16** - *Micropogonias furnieri*

Fonte:www.fishbase.org



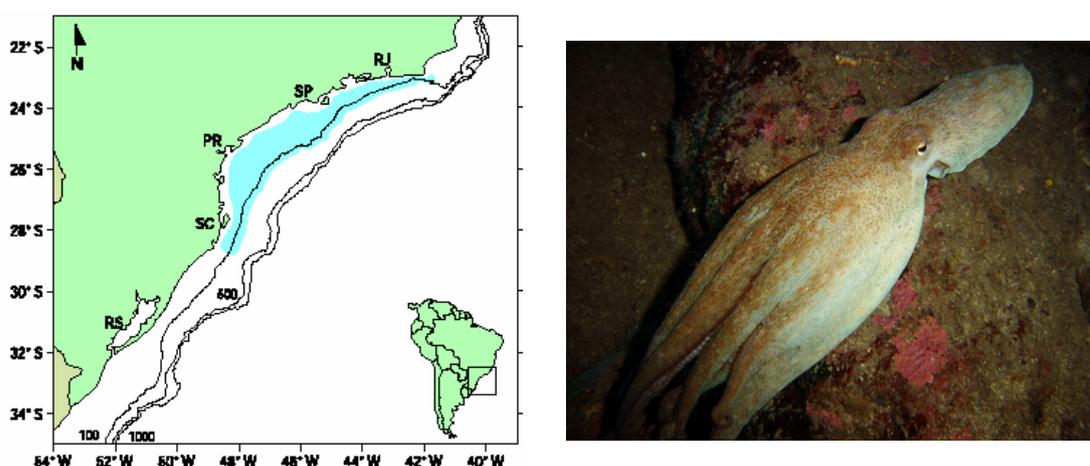
**Figura II.5.2.3.F-17** - Distribuição de *Micropogonias furnieri* no Atlântico Oeste entre os paralelos 23 e 35°S (estoque sudeste e estoque Sul respectivamente).

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### *Octopus cf. vulgaris* (CUVIER, 1797)

O *Octopus cf. vulgaris*, denominado “polvo-comum”, é primordialmente capturado através da pesca de arrasto de portas ao longo das Regiões Sudeste e Sul, embora mais intensamente entre o Cabo Frio (RJ) e a Ilha de São Francisco do Sul (SC), sobretudo entre 30 e 150m.

Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo concentram mais de 80% de toda a produção pesqueira da categoria polvo, na qual *Octopus cf. vulgaris* é a espécie mais freqüente. Este mesmo estudo sugere que a desova ocorra por todo o ano. **Figura II.5.2.3.F-18**



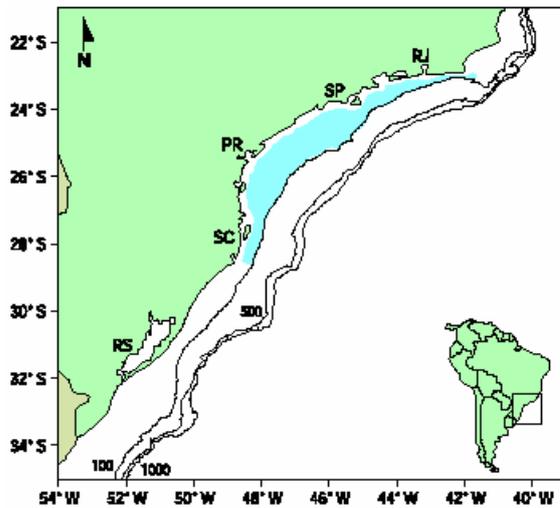
**Figura II.5.2.3.F-18** - - Distribuição de *Octopus cf. vulgaris* no Atlântico Oeste entre os paralelos 23 e 35°S.  
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### *Opisthonema oglinum* (LESEUR, 1993).

A sardinha-laje é encontrada em maior abundância ao longo da área compreendida entre o Cabo de São Tomé no estado do Rio de Janeiro e Cabo de Santa Marta Grande em Santa Catarina. A espécie é capturada entre as isóbatas de 20 e 80m.

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. Esses dados indicam que o período reprodutivo se inicia no final da

primavera e provavelmente se prolonga durante o verão, semelhante ao da sardinha verdadeira. **Figura II.5.2.3.F-19**



**Figura II.5.2.3.F-19-** Distribuição de *Opisthonema oglinum* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 28°S.

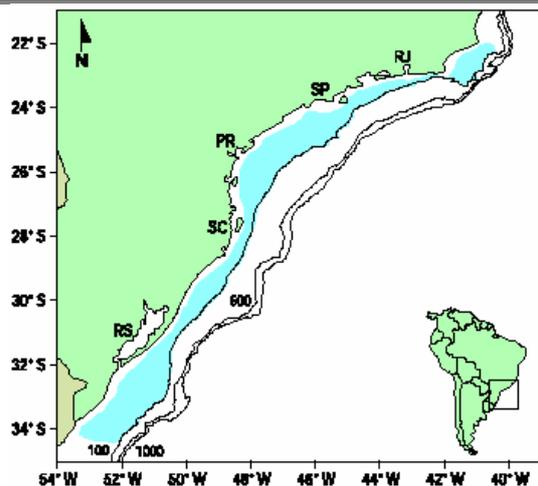
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Paralichthys patagonicus* (JORDAN,1889)**

No Brasil, o linguado-branco, *Paralichthys patagonicus*, é encontrado em maior abundância entre 30°S e 34°S em profundidades de 20 a 80 m.

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 fins do verão. O linguado-branco é considerado desovante múltiplo.

### **Figura II.5.2.3.F-20**



**Figura II.5.2.3.F-20** - Distribuição de *Paralichthys patagonicus* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

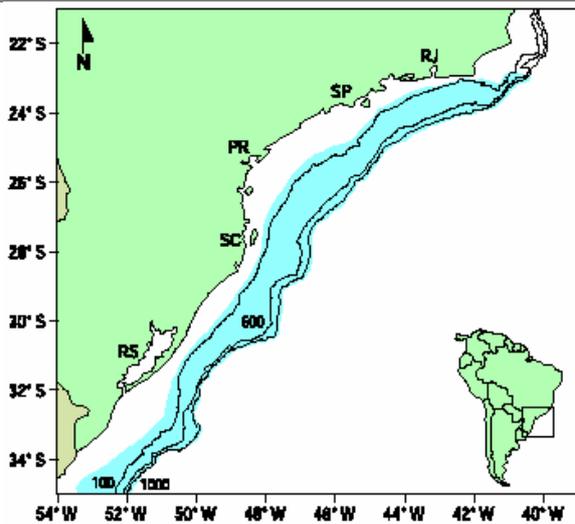
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Polyprion americanus*** (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)

O cherne-poveiro *Polyprion americanus* 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 teleosteo demersal de grande porte e ampla distribuição geográfica.

Na costa brasileira, *P. americanus* é pescado ao sul do 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.

As fêmeas foram mais abundantes nas capturas ao norte de Solidão devido ao tamanho maior que estas atingem. Quanto à desova, ocorre entre os meses de julho a outubro sobre o talude continental. **Figura II.5.2.3.F-21**



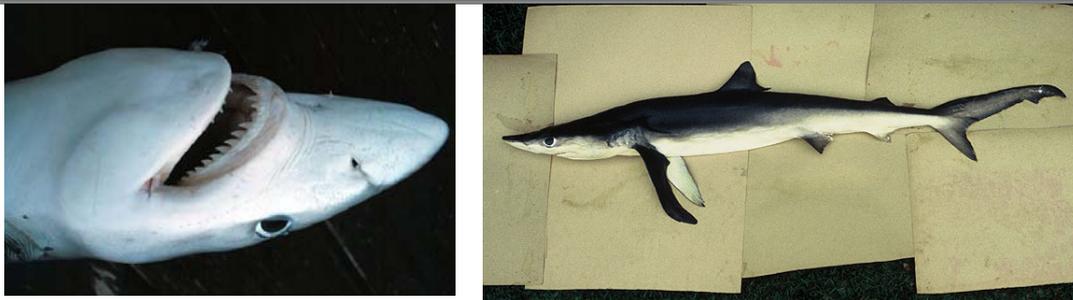
**Figura II.5.2.3.F-21** - Distribuição de *Polyprion americanus* no Atlântico Oeste entre os paralelos 23 e 33°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Prionace glauca*** (LINNAEUS, 1758)

O Tubarão-azul, *Prionace glauca*, é uma espécie abundante no ambiente epipelágico com distribuição circunglobal, habitando águas tropicais, subtropicais e temperadas de todo o mundo. O tubarão azul apresenta um comportamento oportunista em relação à alimentação tendo preferência por lulas amoniacais, como *Ancistrocheirus lesueurii*, *Octopoteuthis sp.* e *Chiroteuthis veranii*,

Os tubarões, assim como os demais elasmobrânquios, quando comparados aos peixes ósseos, possuem como características: ciclo de vida longo, baixa fecundidade e crescimento lento, sendo capturados em praticamente todos os estágios do seu ciclo de vida, por meio de diferentes artes de pesca. Tais características denotam a vulnerabilidade desse grupo cujo papel é o de predadores de topo na cadeia alimentar no mar. Esse grupo de peixes é mais sensível aos efeitos de uma intensa atividade pesqueira do que a maioria dos teleósteos. **Figura II.5.2.3.F-22**



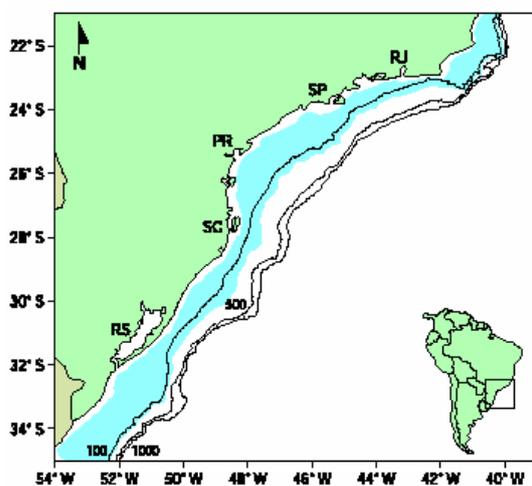
**Figura II.5.2.3.F-22- *Prionace glauca***

Fonte: www.fishbase.org

### ***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 pode ser encontrada em fundos de areia, em poças entre marés e perto de águas estuarinas. A espécie é bastante freqüente nas capturas das frotas de arrasto de fundo e constitui normalmente uma parcela significativa do rejeito.

O estudo indica que provavelmente há uma época principal de desova nas imediações do verão nos meses de janeiro e fevereiro. **Figura II.5.2.3.F-23**



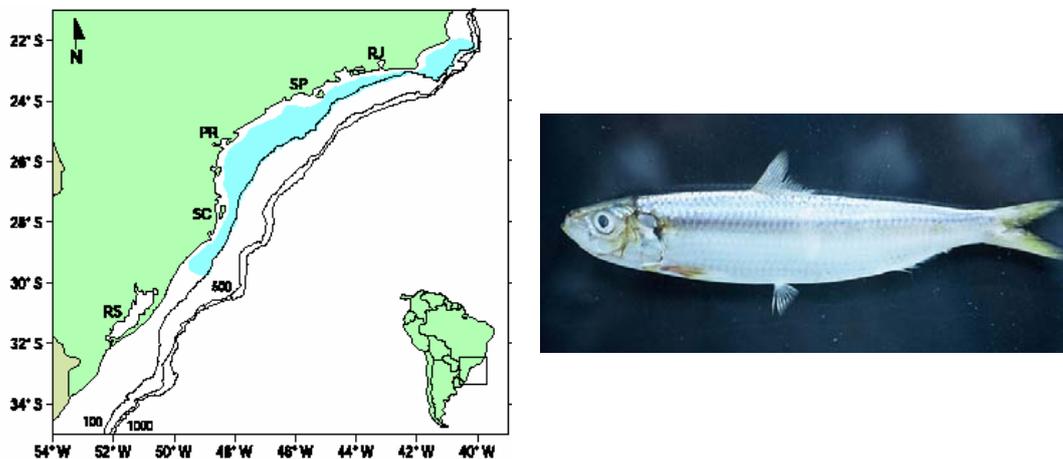
**Figura II.5.2.3.F-23- Distribuição de *Prionotus punctatus* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.**

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Sardinella brasiliensis* (STEINDACHNER, 1879)**

No Brasil a *Sardinella brasiliensis* ocorre 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). É capturada, normalmente, entre as profundidades de 30 e 100m.

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 para ano. **Figura II.5.2.3.F-24**

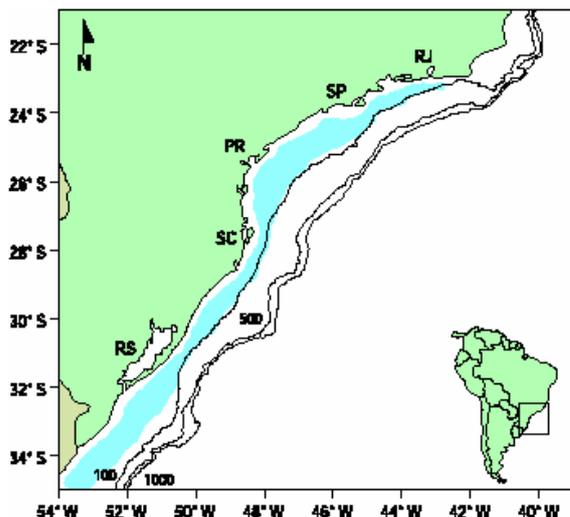


**Figura II.5.2.3.F-24-** Distribuição de *Sardinella brasiliensis* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.  
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Selene setapinnis* (MITCHELL, 1815)**

*Selene setapinnis* vulgarmente chamado de peixe-galo ocorre da Nova Escócia (EUA) ao norte da Argentina, em águas costeiras e rasas, formando cardumes na coluna d'água, próximo ao fundo. 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.

Neste estudo o mês de fevereiro correspondeu ao período mais reprodutivo. **Figura II.5.2.3.F-25**



**Figura II.5.2.3.F-25-** Distribuição de *Selene setapinnis* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

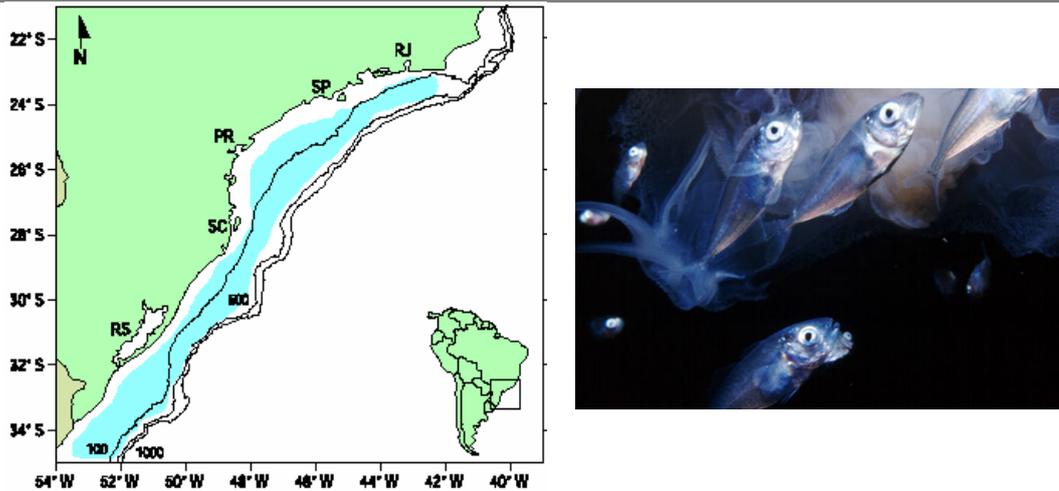
Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Trachurus lathami* (NICHOLS, 1920)**

*Trachurus lathami* é citada como uma das principais espécies pelágicas, ocorrendo entre 50-100 m de profundidade.

O gênero *Trachurus* tem ampla distribuição, ocorrendo em muitas áreas neríticas e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais. *T. lathami*, conhecido como chicharro, 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 uma 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. **(Figura II.5.2.3.F-26)**



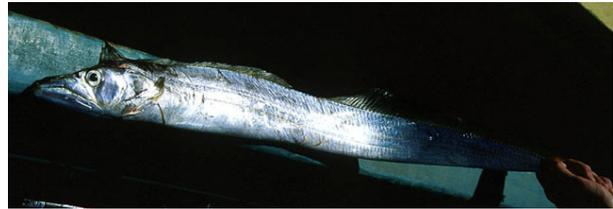
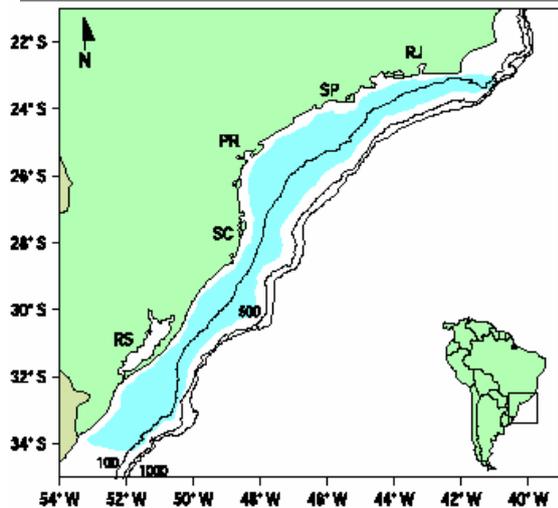
**Figura II.5.2.3.F-26** - Distribuição de *Trachurus lathami* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Trichiurus lepturus*** (LINNAEUS, 1758)

*Trichiurus lepturus*, conhecida como espada, pertencente à família Trichiuridae (Teleostei), é uma espécie cosmopolita, que se distribui da zona costeira até 300 m de profundidade. É mais freqüente 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 a maior intensidade reprodutiva foram observadas no verão e inverno. (**Figura II.5.2.3.F-27**)



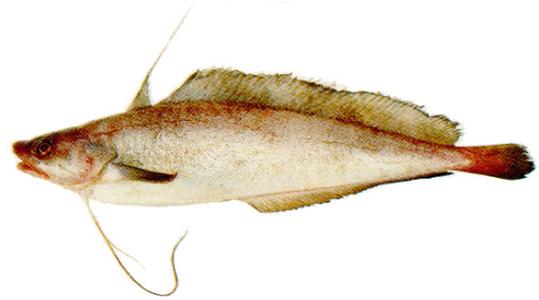
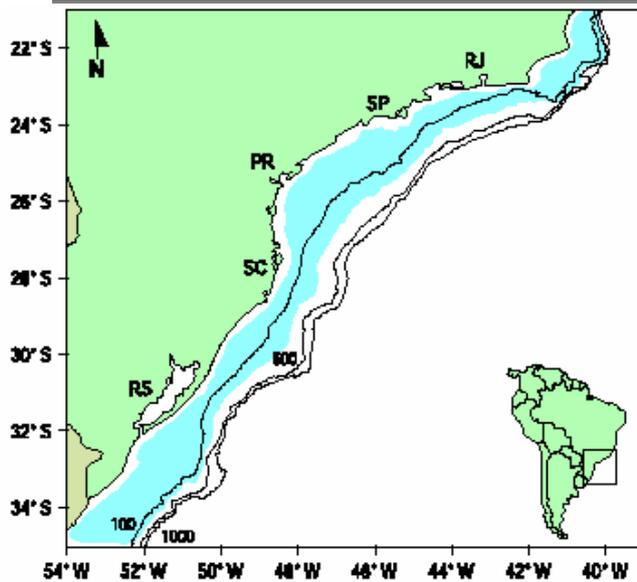
**Figura II.5.2.3.F-27-** Distribuição de *Trichiurus lepturus* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

### ***Urophycis brasiliensis* (KAUP, 1858)**

A abrótea (*U. brasiliensis*) distribui-se da Argentina (cerca de 40°S) ao Rio de Janeiro, em áreas com até 220 m de profundidade. A espécie é freqüente nas capturas das frotas de arrasto de fundo (e.g. tangones, parelhas) durante todo o ano.

Além de adultos de interesse comercial, freqüentemente são capturados juvenis, que constituem uma parcela significativa do rejeito de pesca. (**Figura II.5.2.3.F-28**)



**Figura II.5.2.3.F-28-** Distribuição de *U. brasiliensis* no Atlântico Oeste entre os paralelos 22 e 35°S.

Fonte REVIZZE. Ano 2005

#### **II.5.2.4. Identificação dos locais de concentração, áreas e períodos de desova, e alimentação de quelônios.**

Cinco das sete espécies existentes de tartarugas marinhas ocorrem em águas brasileiras. São elas: *Caretta caretta* (cabeçuda ou amarela), *Chelonia mydas* (verde), *Dermochelys coriacea* (gigante, negra ou de couro), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente) e *Lepidochelys olivacea* (pequena).

No Brasil, a Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89, é o instrumento legal que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção, criada com base na lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), englobam sete espécies de tartarugas marinhas. Dessas, todas as espécies que ocorrem no Brasil integram a lista oficial de espécies vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção da fauna brasileira, mantendo-se nesta categoria desde a sua primeira publicação até a mais recente, em 2006. <http://www.iucnredlist.org/> (**Quadro II.5.2.4-1**).

**Quadro II.5.2.4-1 - Listagem de quelônios ameaçados de extinção.**

Espécies	Nome Popular	Categoria de Ameaça	UF	CITES
<i>Caretta caretta</i>	Cabeçuda, tartaruga-meio-pente	Vulnerável	AL, BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN, RS, SE	-
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã	Vulnerável	AL, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	Em perigo	AL, BA, ES, PE, RJ, RN, SE, SP	-
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	Em perigo	AL, BA, CE, ES, PE, PR, RJ, RN, SE, SP	
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	Criticamente em perigo	AL, BA, CE, ES, MA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Anexo I

Fonte IBAMA.Ano:2003

Liderando hoje a área de estudos para estes quelônios, foi criado na década de 80 o Projeto Tartarugas Marinhas (TAMAR/IBAMA), distribuindo suas bases entre as principais áreas de reprodução e alimentação das tartarugas, e que tem como objetivo proteger e recuperar as populações de tartarugas marinhas que utilizam a costa brasileira para estes fins.

Segundo o Projeto TAMAR, para a área em estudo, há registros de ocorrência de quelônios em reprodução (ocorrências com desova) nas regiões sul e sudeste do país somente para as espécies *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*.

Outras espécies, como a cabeçuda (*Caretta caretta*) e de pente (*Eretmochelys imbricata*), são eventualmente capturadas em cercos flutuantes, redes de espera e arrasto de camarão. As de couro (*Dermochelys coriacea*) são capturadas em redes de *emalhe* de deriva e espinhéis (artes de pesca realizadas em alto mar) e eventualmente são encontradas encalhadas, mortas, nas praias. Estes tipos de registros são denominados como “não produtivos”. Somente a oliva (*Lepidochelys olivacea*) parece realmente não freqüentar a região (TAMAR, 2001).

Em relação à reprodução das tartarugas marinhas no litoral do Brasil, observa-se a Zona Econômica Exclusiva (ZEE), como área oceânica ao largo de toda costa brasileira, de 12 a 200 milhas náuticas, 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*.

A seguir é apresentada uma descrição das principais características das espécies que ocorrem na área de estudo.

### ***Caretta caretta***

É conhecida como tartaruga-cabeçuda ou tartaruga amarela ou mestiça. Segundo base do Projeto TAMAR, atinge uma média de 150 kg e 71 a 105 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. Sua carapaça é formada de material ósseo, com cinco placas laterais de coloração marrom, característica essa que distingue a espécie em relação às demais (**Figura II.5.2.4-1**). Habitam baías litorâneas e foz de grandes rios.

As rotas migratórias das populações que desovam no litoral brasileiro não estão claramente definidas, apesar da existência de alguns dados provenientes de animais marcados (ALMEIDA *et al.*, 2002). Estudos de monitoramento por satélite estão sendo desenvolvidos no Espírito Santo. Apesar dos dados preliminares não apresentarem um padrão definido de rotas migratórias, todas as fêmeas monitoradas mantiveram-se na plataforma continental, com deslocamentos ao longo do litoral verificados tanto para o Norte como para o Sul.

Conforme classificação da IUCN (2006) apresenta-se no status internacional de espécie considerada como “vulnerável”, possuindo o mesmo status na lista do IBAMA (2004).

A sua distribuição é citada para o oceano Atlântico, Índico, Pacífico e mar Mediterrâneo (águas temperadas). São carnívoras, alimentando-se principalmente de mariscos típicos do fundo do oceano, também comem caranguejos, moluscos, mexilhões e outros invertebrados triturados pelos músculos poderosos da mandíbula.



**Figura II.5.2.4-1 - *Caretta caretta***  
Fonte:TAMAR,2001

### ***Dermochelys coriacea***

É a maior das espécies de tartarugas marinhas viventes, vulgarmente chamadas de tartaruga gigante ou de couro. Atinge 500 kg em média, podendo atingir até 700 kg e dois metros de comprimento. De hábitos pelágicos, aproxima-se da costa apenas durante o período de nidificação (MÁRQUEZ, 1990). Alimenta-se essencialmente de cifomedusídeos e tunicados além de crustáceos parasitas e peixes simbióticos associados aos cifomedusídeos (MORTIMER, 1995).

Sua carapaça é composta por uma camada de pele fina e resistente e varias placas ósseas minúsculas, formando sete quilhas ao longo do comprimento, apenas os filhotes apresentam placas córneas, daí o nome popular: de-couro; a coloração é cinzenta-escura ou preta, com pontos brancos (**Figura II.5.2.4-2**).

Habitam principalmente alto-mar, sendo eventualmente encontrada em baías e estuários. Tanto a classificação da IUCN (2006), quanto a lista de espécie ameaçadas do IBAMA (2004) classificam essa espécie de quelônio como “em perigo”.



**Figura II.5.2.4-2- *Dermochelys coriacea***

Fonte: TAMAR, 2001

### ***Chelonia mydas***

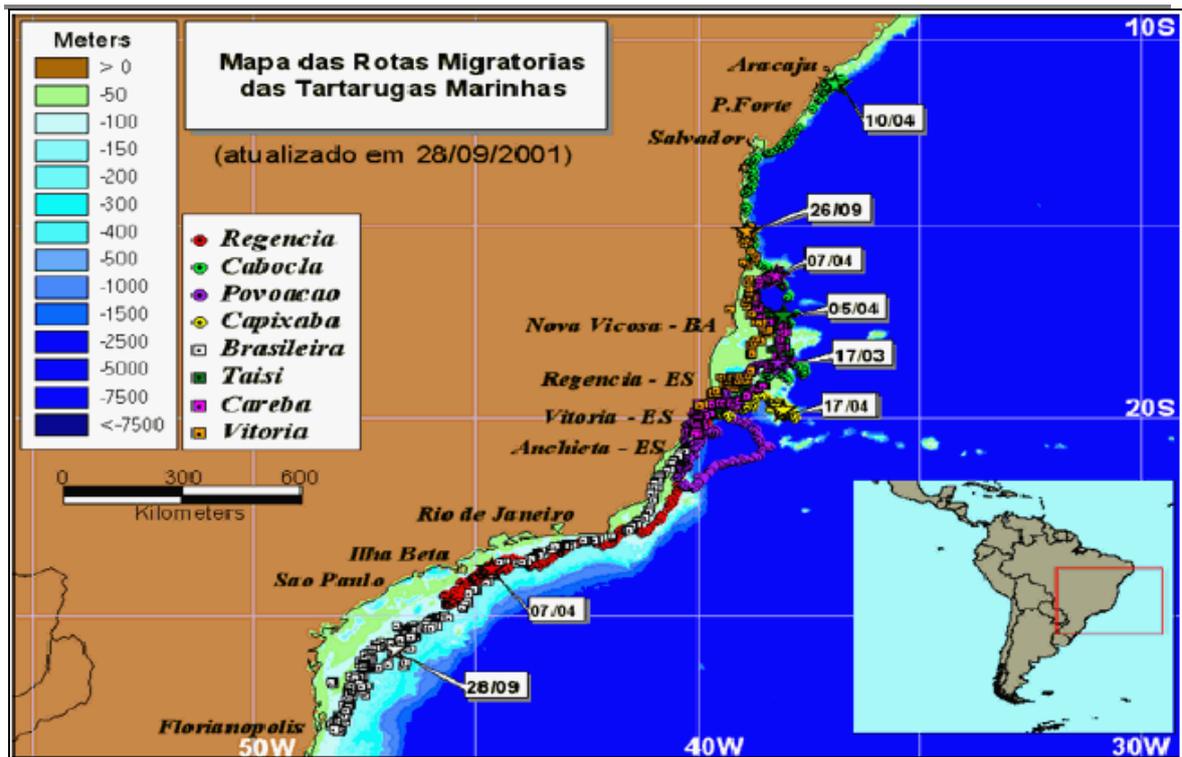
Alimenta-se exclusivamente de algas, depois do primeiro ano de vida. Também chamada de aruanã, tem o casco castanho esverdeado ou acinzentado, medindo cerca de 1,20m de comprimento. Pesa em média 250 Kg, podendo atingir até 350 Kg (**Figura II.5.2.4-3**). Para desovar prefere as ilhas oceânicas, como Fernando de Noronha, em Pernambuco, Atol das Rocas, no Rio Grande do Norte, e Trindade, no Espírito Santo. A espécie *Chelonia mydas* já foi registrada em áreas oceânicas do estado do Rio de Janeiro.



**Figura II.5.2.4-3** - *Chelonia mydas*.

Fonte: TAMAR, 2001

Estes animais buscam as praias do litoral e ilhas oceânicas para desova, abrigo, alimentação e crescimento. Cada espécie possui hábitos alimentares e comportamentais diferentes e, conseqüentemente, habitam locais diferentes, e muitas vezes encontram-se em diferentes estágios de vida. De acordo com o estágio em que se encontram no ciclo de vida, as tartarugas marinhas realizam migrações, muitas vezes transoceânicas, caracterizando algumas áreas como "de alimentação", e outras como "de reprodução". A **Figura II.5.2.4-4** ilustra a rota migratória das tartarugas marinhas no litoral sul do Brasil.



**Figura II.5.2.4-4** - Mapa das rotas migratórias de tartarugas marinhas monitoradas pelo Projeto Tamar – 2001

Fonte: Projeto Tamar 2001

O ciclo de reprodução das tartarugas podem se repetir em intervalos de um, dois ou três anos, variando de acordo com a espécie e com as condições ambientais, especialmente a distância entre as áreas de alimentação e reprodução (TAMAR, 2003).

No litoral brasileiro as desovas, acontecem, entre os meses de setembro e março com variação entre as espécies. Depois da postura a fêmea volta para o mar, e entre 45 e 60 dias após a desova os ovos se rompem. Durante cerca de 14 meses imagina-se que fiquem flutuando por entre as algas ou vagando no mar aberto. Após um ano, podem ser vistas nos recifes e praias do litoral, buscando alimento. Somente na fase adulta vão se tornar visíveis as diferenças entre machos e fêmeas. Quando adultas geralmente voltam à mesma praia em que nasceram para desovar e as posturas sempre em locais próximos uns dos outros. (TAMAR, 2001).

Fatores como a predação humana para consumo de ovos e carne, principalmente por comunidades costeiras, debilitam as espécies de tartarugas marinhas. A situação agravou-se com a iluminação artificial, a ocupação desordenada das praias de utilizadas para desovas, causando transtornos ao nascimento dos filhotes, e ainda a pesca industrial do camarão e, recentemente,

com a pesca através de espinhéis e redes de deriva, provocando alta incidência de captura acidental.

Através do trabalho técnico-científico, do envolvimento comunitário e da valorização cultural, tem se conseguido manter estáveis as populações das tartarugas marinhas nas áreas onde o TAMAR atua. Áreas essas, que vêm sofrendo fortes tensões de ocupação humana, e o aumento da atividade pesqueira, conforme disposto na Portaria nº N-5/86, fica proibida a captura de quaisquer espécies de tartarugas marinhas, enquanto a Resolução CONAMA nº 10/96 regulamenta o Licenciamento Ambiental em praias onde ocorre à desova de dessas.

Ações propostas envolvem a criação de unidades de conservação mais restritivas e a expansão das existentes; o aprimoramento das legislações de uso do solo e controle turístico; a pesquisa oceanográfica; e o monitoramento das artes de pesca, com a implantação efetiva de distâncias mínimas para arrasto de camarão, em algumas áreas.

#### **II.5.2.5 - Identificação das rotas e épocas de migração de cetáceos, bem como as áreas de concentração dos mesmos.**

A Ordem Cetácea é representada por animais que possuem uma eminente variabilidade de tamanhos, formas e estruturas, e que sofreram várias adaptações morfofisiológicas para viver no meio aquático, dentre as quais corpo hidrodinâmico, presença de uma espessa camada de gordura sob a pele, membros anteriores desenvolvidos em nadadeiras, membros posteriores ausentes e cauda modificada em lobos. Fazem parte desta ordem os botos, baleias e golfinhos (UFBA, 2003).

Atualmente existem 84 espécies de cetáceos, das quais 13 pertencem à subordem Mysticeti e 71 à subordem Odontoceti (IWC, 2001). A subordem Mysticeti (baleias verdadeiras ou grandes baleias) caracteriza-se pelas baleias cujos dentes são modificados em barbatanas. A subordem Odontoceti (orcas, botos, toninhas, cachalotes e golfinhos) compreende todos os cetáceos que possuem dentes.

Subordem Mysticeti contém 3 famílias, dentre às quais a família Balaenidae, à qual pertence a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*); a família Balaenopteridae, à qual pertencem a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), a

baleia de bryde (*Balaenoptera edeni*), a baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*), a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a baleia azul (*Balaenoptera musculus*) e a família Eschrichtiidae que possui a espécie *Eschrichtius robustus* (baleia cinza) (UFBA, 2003).

Subordem Odontoceti contém sete famílias, destacando-se a Delphinidae (golfinhos oceânicos), à qual pertencem espécies bastante conhecidas como o golfinho fliper ou nariz de garrafa (*Tursiops truncatus*) e o golfinho comum (*Delphinus delphis*); à família Physeteridae pertence o cachalote (*Physeter macrocephalus*); as belugas e narvais pertencem a família Monodontidae (UFBA, 2003).

No Brasil, para a ordem Cetácea, existem registros de 43 espécies em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos e de duas espécies que ocorrem em água doce.(e.g IBAMA, 2001; PINEDO *et al.* 2002; SANTOS *et al.*, em revisão). Para cetáceos do litoral brasileiro, o conhecimento científico sobre a sua distribuição, abundância e biologia ainda é incompleto.

### ***Rotas e épocas de migrações***

Os cetáceos costumam realizar migrações nos períodos de alimentação e reprodução da espécie, no inverno dos trópicos migram para os pólos para se alimentarem, e no inverno polar deslocam-se para os trópicos para copularem e se reproduzirem.

Para se deslocar, os cetáceos podem utilizar o campo magnético como instrumento de navegação, sendo capazes de realizar grandes migrações. A maioria das grandes baleias de barbatanas do mundo, por exemplo, passa o verão em águas polares ou subpolares, onde há abundância de alimento (principalmente o krill, pequenos crustáceos, que compõem a dieta básica destas baleias). Após acumular uma grossa camada de gordura que servirá de fonte de energia, estes animais retornam às águas equatoriais, onde nascem seus filhotes, que crescem rapidamente, podendo, na primavera, retornar às águas gélidas dos pólos (UFBA, 2004).

Os Mysticeti são representados por sete espécies migratórias das quais seis ocorrem no litoral brasileiro apenas no inverno e na primavera, período no qual se deslocam de suas zonas de alimentação na Antártica para áreas de reprodução em médias e baixas latitudes. Uma única espécie, a saber,

*Balaenoptera edeni* (baleia de bryde) vive em latitudes tropicais e temperadas quentes e aparentemente não apresenta um ciclo de vida caracterizado por períodos de alimentação e reprodução distintos. Seus movimentos migratórios possivelmente estão relacionados à disponibilidade de alimento.

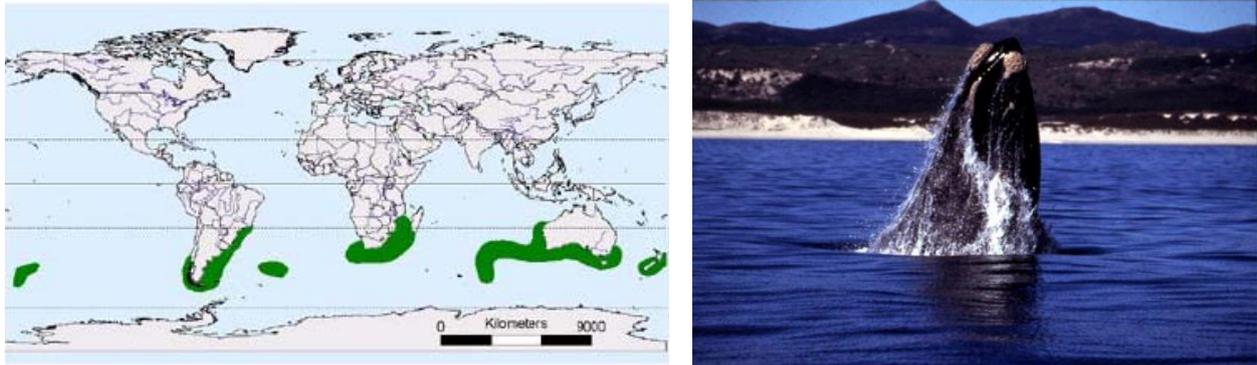
Veja abaixo a caracterização mais detalhada das espécies avistadas na área de estudo nos últimos anos, referente à distribuição geográfica, reprodução e alimentação.

### ***Subordem Mysticeti***

*Eubalaena australis* (Baleia franca do sul) – Distribui-se restritamente ao hemisfério sul (**Figura II.5.2.5-1**) e migram de áreas de alimentação em regiões subantártica e se concentram próximo à costa ao longo da América do Sul e África. No Brasil, as baleias franca podem ser observadas entre junho e dezembro desde o Rio Grande do Sul até a Bahia (e.g. CÂMARA & PALLAZO, 1986; LODI *et al.*, 1996 apud ZERBINI *et al.*, 1999). O Instituto Baleia Jubarte observou diversos indivíduos desta espécie desde o mês de julho de 2000 nas proximidades do arquipélago de Abrolhos.

Por ser uma espécie predominantemente costeira não são normalmente observadas em estudos realizadas em áreas oceânicas em profundidades que variam entre 100m e 1800m como o da REVIZEE-SCORE SUL em 2004.

Existem alguns registros de interação entre baleias-franca com atividades pesqueiras no sul e sudeste do Brasil (e.g. LODI *et al.*, 1996). Para a *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2006), a baleia franca é considerada espécie dependente de conservação. O IBAMA (2003), considera a espécie como “em perigo”. Com a proibição da caça para esta espécie, sua população vem aumentando consideravelmente.



**Figura II.5.2.5-1 - a) Distribuição geográfica da *Eubalaena australis* (baleia-franca-do-sul) nos continentes b) *Eubalaena australis***

Fonte: GROMS, 2002

*Megaptera novaeangliae* (Baleia jubarte) – Em áreas de reprodução, elas tendem a concentrar-se próximo a ilhas e recifes de coral. São cosmopolitas, alimenta-se em águas frias de altas latitudes (**Figura II.5.2.5-2**). No Brasil, podem ser encontradas no período de inverno e primavera, quando ocorre a migração para as áreas de reprodução e cria de filhotes. Embora exista registro de encalhes no sudeste e sul do Brasil (SICILIANO, 1997; DANILEWICZ, *et al.*, 2002) estudos têm demonstrado que a jubarte apresenta maior número de registros ao norte partir do Estado do Rio de Janeiro em direção a Abrolhos (BA) (SICILIANO, 1997 *apud* ZERBINI *et al.*, 1999).

O Banco dos Abrolhos (16°40' – 19°30'S e 37° 25' - 39°45'W) é a principal área de reprodução da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no Oceano Atlântico Sul Ocidental.

Estudos sobre o padrão de distribuição e uso do habitat pela espécie foram realizados com base nos dados coletados nos levantamentos aéreos realizados em 2001 e 2002, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG, como ferramenta. Os estudos realizados pelo Instituto Baleia Jubarte demonstram que a concentração de cetáceos é grande em todo o Banco, ressaltando também o sul do Banco dos Abrolhos e adjacências (ANDRIOLO *ET AL.*, 2002). Segundo este estudo, a concentração de baleias jubarte durante a estação reprodutiva (julho a novembro) é extremamente alta, sendo a área utilizada como área de permanência e corredor migratório.

Apesar do amplo e diversificado conhecimento sobre a distribuição das baleias jubarte, outros aspectos como as rotas migratórias utilizadas por essas espécies no litoral do Brasil, necessitam de maiores informações.

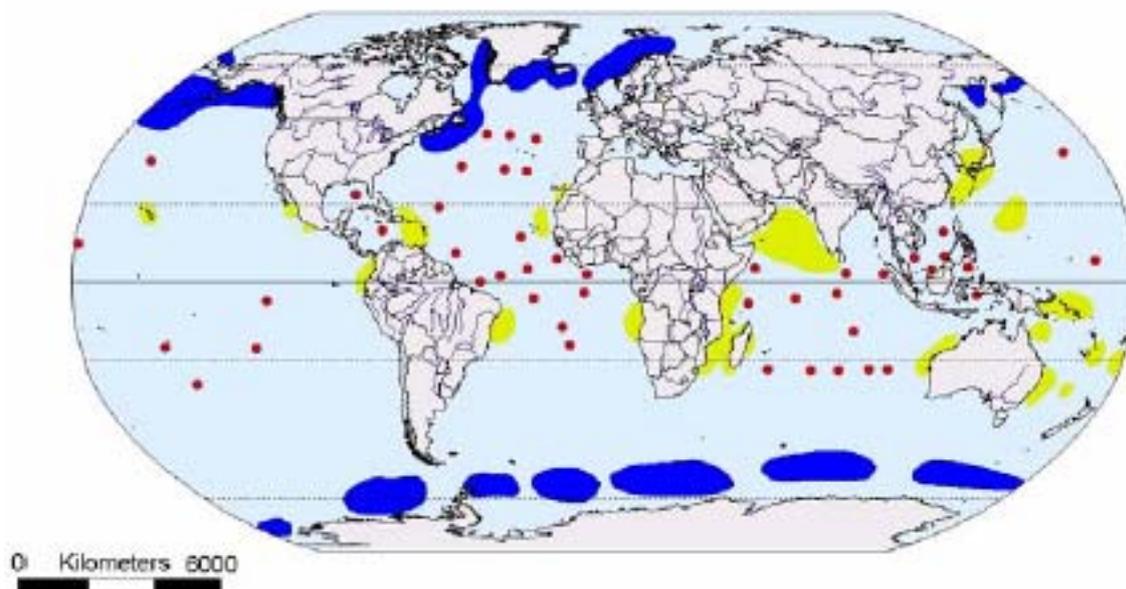


Figura II.5.2.5-2- Reprodução (amarelo), alimentação e hibernagem (azul) e avistagens (vermelho) da baleia-jubarte nos continentes.

Fonte: GROMS, 2002

A baleia jubarte (**Figura II.5.2.5-3**) foi à espécie de *misticeto* mais observada durante os cruzeiros realizados pelo programa REVIZEE – Sul, na região oceânica (de 100 m a 2.000 m). Na temporada do ano 2000, foram observados cerca de 800 baleias jubarte adultas, e 74 filhotes nas águas do arquipélago de Abrolhos. A IUCN (2006) e o IBAMA (2003) consideram as jubartes pertencente a categoria “vulneráveis”.

A Bacia de Santos deve ser considerada como uma importante região na rota de migração da baleia jubarte, pelo fato de concentrar sazonalmente parte da população que viaja para as áreas de reprodução.

As principais ameaças às baleias jubarte são a captura acidental em redes de pesca (e.g. ZERBINI & KOTAS, 1998 apud ZERBINI *et al*, op. cit.), a degradação do ambiente marinho, a poluição química e sonora e o aumento do tráfego de embarcações.



**Figura II.5.2.5-3- *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte)**

Fonte: GROMS, 2002

Gênero *Balaenoptera* - O gênero *Balaenoptera* possui seis espécies cuja distribuição é cosmopolita (JEFFERSON *et al.*,1993; RICE,1998) todas ocorrentes no Brasil (IBAMA, 2001) sendo a baleia-minke-anã, a baleia-minke-antártica e a baleia-de-bryde as mais comuns.(e.g ZERBINI *et al.*,1997)

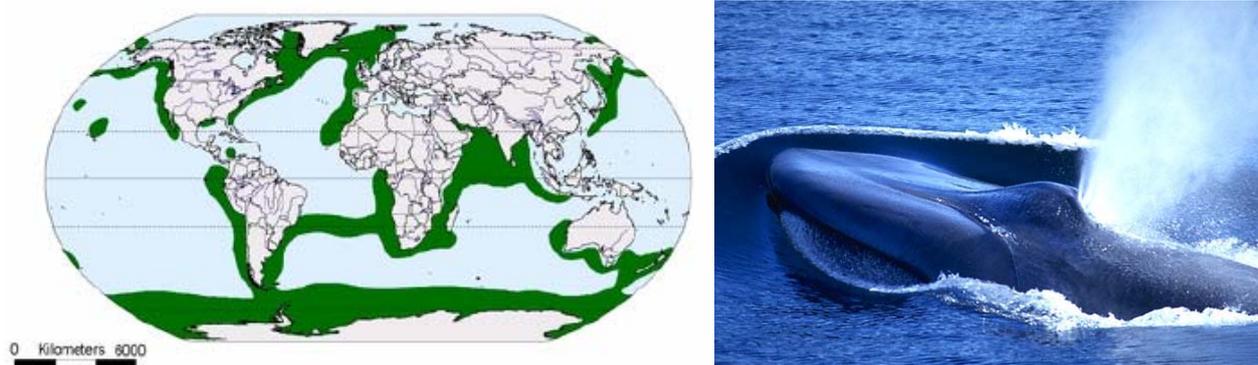
A baleia-minke ocorre nas águas do hemisfério sul, geralmente próximo à costa, em áreas de reprodução. No Brasil, existem ocorrências registradas desde o Rio Grande do Sul, até o litoral da Paraíba, com registros para o litoral de São Paulo (SANTOS, *et. al*, 2000). A *Balaenoptera acutorostrata* (**Figura II.5.2.5-4**) é considerada pela IUCN (2006) como espécie próxima de ser ameaçada. Sua principal ameaça constitui-se da captura acidental em redes de pesca, a degradação do ambiente marinho, a poluição química e sonora e o aumento do tráfego de embarcações.



**Figura II.5.2.5-4 - *Balaenoptera acutorostrata***

Fonte: Greenpeace, 2001

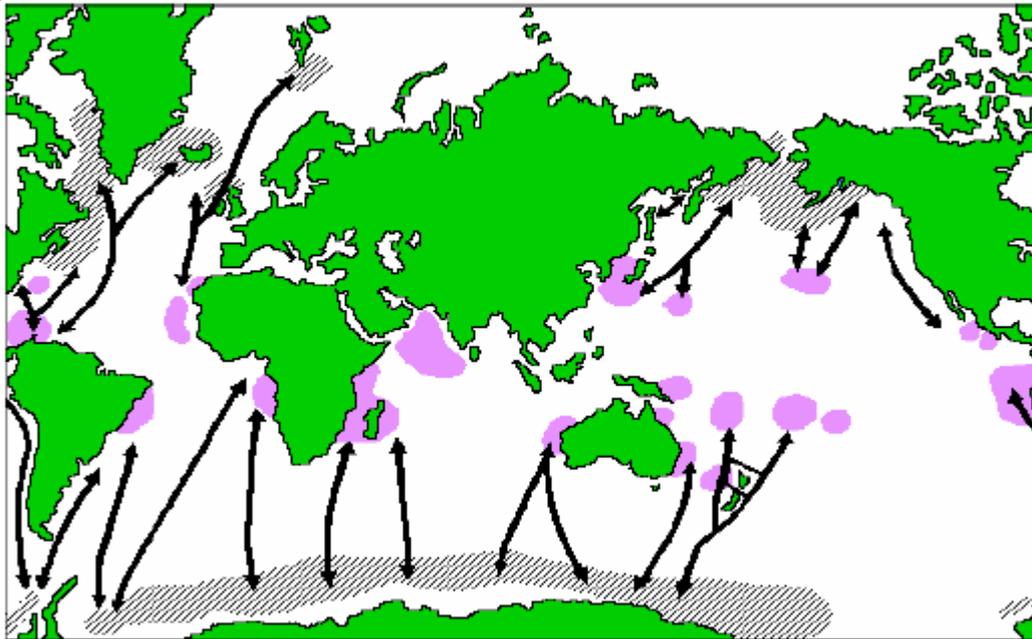
*Balaenoptera musculus*, a baleia azul é o maior animal existente em nosso planeta. Alimentam-se em águas polares e reproduzem-se em regiões tropicais (ZERBINI *et al*, 1999) (**Figura II.5.2.5-5**). No Brasil, a espécie apresenta registros desde aproximadamente 5°S até o Rio Grande do Sul (WILLIAMSON, 1975; DALLA ROSA & SECCHI, 1997, *apud* ZERBINI *et al.*, *op cit*). Sua ocorrência em águas brasileiras é rara. Há presença sazonal no litoral do Rio de Janeiro (DI BENEDITTO & RAMOS, 2001).



**Figura II.5.2.5-5** a) Distribuição geral da *Balaenoptera musculus* nos continentes  
b) *Balaenoptera musculus*

Fonte: GROMS, 2002

A **Figura II.5.2.5-6** apresenta as áreas de migração, alimentação e reprodução da subordem Mysticeti.



Áreas de alimentação no verão



Áreas de reprodução no inverno



Rotas de migração

**Figura II.5.2.5-6** - Esquema de migração de Mysticeti entre a área de alimentação e reprodução.

Fonte: GROMS, 2002

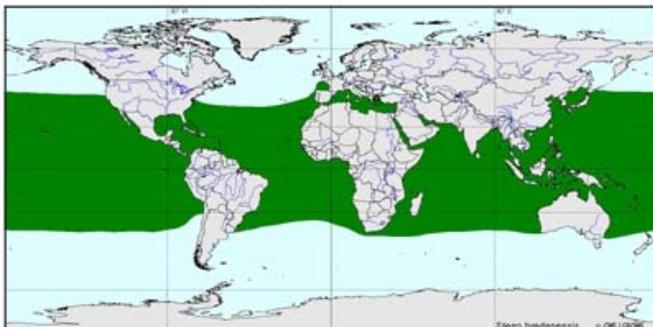
### **Subordem Odontoceti**

Os cetáceos com dentes não apresentam padrões migratórios bem definidos, embora variações sazonais em abundância para algumas espécies possam estar relacionadas a características ambientais e disponibilidade de presas.

*Steno bredanensis* (Golfinho de dentes rugosos):

A IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) insere esta espécie dentro da categoria de dados insuficientes (IUCN, 2006). São espécies capazes de permanecer 15 minutos submersas, sendo estes um dos motivos que dificulta a sua avistagem e estudos (MIYAZAKI & PERRIN, 1994). Apresenta distribuição tropical (**Figura II.5.2.5-7**) e é observado em águas costeiras (SICILIANO, 1997 apud ZERBINI *et al.*, 1999), motivo pelo qual não foi

avistado pelo cruzeiro da Revizee (realizado em águas oceânicas em profundidades entre 100m e 1800m).. As capturas acidentais são as ameaças mais freqüentes para a espécie (SICILIANO, 1994 E DI BENEDITO, 1997 apud ZERBINI *et al.*, op cit).



**Figura II.5.2.5-7-** a) Distribuição geográfica da *Steno bredanensis* b) *Steno bredanensis*  
Fonte: GROMS, 2002

### Gênero *Sotalia*

Segundo Fettuccia, 2006<sup>2</sup>, o gênero *Sotalia* (GRAY, 1866) pertence à família Delphinidae e subfamília Steninae (MEAD, 1975; RICE, 1998). Antigamente, o gênero era representado por cinco espécies distintas: *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864), encontrado ao longo da costa da Guiana, Guiana Francesa e Venezuela; *Sotalia brasiliensis* (VAN BÉNÉDEN, 1875), com ocorrência no litoral do Rio de Janeiro e três espécies distribuídas no rio Amazonas: *Sotalia pallida* (GERVAIS, 1855), *Sotalia fluviatilis* (GERVAIS, 1853) e *Sotalia tucuxi* (GRAY, 1856) (DA SILVA & BEST, 1996; RICE, 1998).

Até recentemente a taxonomia das espécies do gênero *Sotalia* era incerta. Alguns autores consideravam que o gênero possuía uma espécie com duas subespécies distintas: *Sotalia fluviatilis fluviatilis* (GERVAIS, 1853), com ocorrência fluvial nos rios da bacia amazônica e *Sotalia fluviatilis guianensis* (van Bénédén, 1864), para animais marinhos (RICE, 1998). Outros autores consideravam apenas uma espécie (*Sotalia fluviatilis*) exibindo diferentes ecótipos nos ambientes marinho e de água doce (BOROBIA, 1989; DA SILVA & BEST, 1994). Baseado nos princípios da morfometria geométrica e outras características da história natural destes animais, Monteiro-Filho *et al.* (2002)

<sup>2</sup> Dissertação de Mestrado: FETTUCCIA, D. C.: Comparação osteológica nas espécies do gênero *Sotalia* Gray, 1866 no Brasil (Cetacea, Delphinidae), 2006.

sugerem o restabelecimento do uso de *Sotalia guianensis* para as populações marinhas (boto-cinza) e *Sotalia fluviatilis* para as fluviais (tucuxi). Mais recentemente, Cunha *et al.* (2005), através de um estudo do ADN mitodondrial, confirmaram que as populações marinha e de água doce pertencem a duas espécies diferentes. No estudo utilizado como fonte secundária para esta descrição, foi considerada a classificação sugerida por Monteiro-Filho *et al.* (2002) e Cunha *et al.* (2005).

O gênero *Sotalia* apresenta ampla distribuição na América do Sul e Central (DA SILVA & Best, 1996). A espécie fluvial (*Sotalia fluviatilis*) é endêmica da bacia do rio Amazonas, ocorrendo desde Belém (na foz do rio Amazonas), no Brasil, até rios do Peru, Colômbia e Equador (DA SILVA & BEST, *op cit.*), enquanto que a marinha (*Sotalia guianensis*) é tipicamente litorânea, com ocorrência ao longo do litoral Atlântico tropical e subtropical da América do Sul e Central, sendo registrada desde Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (27°35'S e 48°34'W) (SIMÕES-LOPES, 1988; BOROBIA, 1989) até Honduras (15°58' N e 85°42' W) (DA SILVA & BEST, *op cit.*). Uma provável área de simpatria entre as duas espécies pode existir na foz do rio Amazonas, mas isto ainda não foi comprovado. Apesar de não haver nenhum registro fóssil para o gênero, acredita-se que *Sotalia* tenha se originado no oceano Atlântico e, posteriormente, invadido a bacia amazônica há cerca de cinco e 2,5 milhões de anos, durante o Plioceno (CUNHA *et al.*, 2005).

A figura abaixo **Figura II.5.2.5-8**, mostra um macho de *Sotalia guianensis* capturado acidentalmente por redes de emalhe no município do Rio de Janeiro.



**Figura II.5.2.5-8 - a) *Sotalia guianensis***

Fonte: Projeto SOS Mamíferos Marinhos, 2003'

### *Physeter macrocephalus* (cachalote)

Pertencente à família Physeteridae o cachalote (**Figura II.5.2.5-9**), habita águas oceânicas de ambiente tropicais a polares. Grupos em fase de reprodução se restringem a águas tropicais/subtropicais ao norte de 40°S, mas machos adultos podem migrar para mais perto do continente antártico. Há também muitas espécies menores cuja distribuição abrange águas internacionais e outras com distribuição distante da costa e desconhecida, mas cuja presença freqüente em águas internacionais é bastante provável devido a suas características biológicas (Baleia Franca, 2006).

No sudeste do Brasil, grupos de até 17 indivíduos foram observados ao longo da orla de bancos continentais em profundidades de 850m a 1550m. No Brasil, existem registros de cachalotes desde o Rio Grande do Sul até o Ceará (PINEDO *et al.*, 1992).

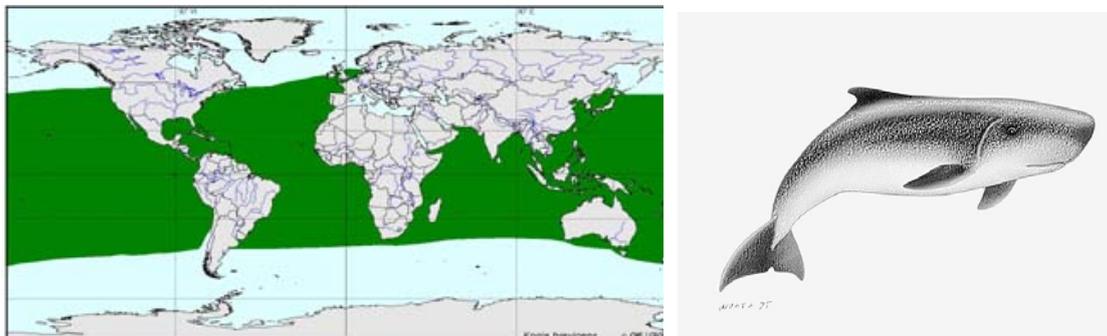


**Figura II.5.2.5-9 - *Physeter macrocephalus* (cachalote)**

Fonte: GROMS, 2002

*Kogia breviceps* (cachalote-pigmeu)

Apresenta uma distribuição cosmopolita em águas pelágicas tropicais e temperadas (**Figura II.5.2.5-10**). No Brasil, registros comprovam uma distribuição desta espécie desde o Rio Grande do Sul até a Região Nordeste (Arquipélago de Fernando de Noronha) (PINEDO *et al.*, op cit).

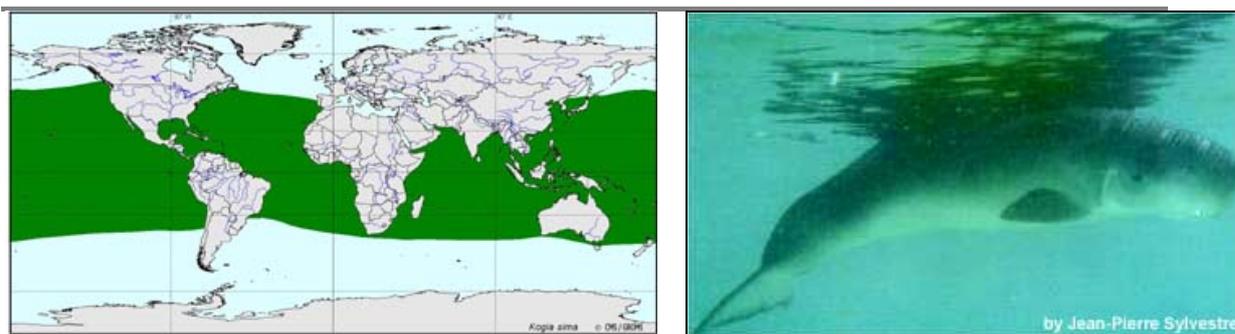


**Figura II.5.2.5-10 - a) Distribuição geográfica da *Kogia breviceps***

**b) *Kogia breviceps***

Fonte: CMS, GROMS 2003

Para o mesmo gênero temos a *Kogia simus* (cachalote-anão) que também apresenta uma distribuição cosmopolita em águas pelágicas tropicais e temperadas. No Brasil, registros comprovam uma distribuição desde o Rio Grande do Sul até o Ceará (e.g. PINEDO *et al.*, op cit; ALVES JR. *et al.*, 1996) (**Figura II.5.2.5-11**).



**Figura II.5.2.5-11 - a) Distribuição geográfica da *Kogia simus***

**b) *Kogia simus***

Fonte: (CMS, 2003) (Mama, 2003).

### *Tursiops truncatus* (Golfinho fliper ou Nariz de Garrafa)

Cosmopolita, esse golfinho habita as regiões tropicais e temperadas dos principais mares e oceanos, sendo observados tanto em regiões oceânicas bem afastadas da costa quanto em áreas costeiras, estuarinas e em lagoas costeiras (e.g. WILLS e SCOTT, 2002).

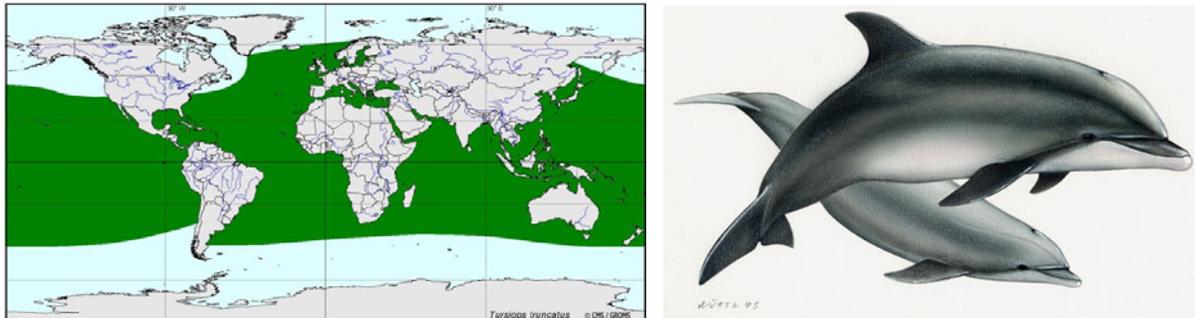
Recentemente duas espécies foram reconhecidas: o golfinho-nariz-de-garrafa-comum (*T. truncatus*) e o golfinho-nariz-de-garrafa-do-Oceano-Índico (*T. aduncus*) (e.g. WANG *et al.*, 1999; 2000 a e b; IWC, 2001; WELLS e SCOTT, 2002) *T. truncatus* é a espécie que ocorre no Brasil. Populações residentes são encontradas em regiões estuarinas e em desembocaduras de rios e lagoas costeiras no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (e.g. CASTELLO E PINEDO, 1977; MOLLER *et al.* 1994; SIMÕES-LOPES *et. al* 1998). GOMES (1986) registra a presença dessa espécie em regiões costeiras próximas ao Cabo Frio (RJ).

Uma grande área de ocorrência é o Nordeste do Brasil. A IUCN insere esta espécie dentro da categoria de dados insuficientes (IUCN, 2006). A espécie é ameaçada pela captura acidental em redes de espera utilizadas em áreas costeiras (PINEDO, 1994 e SICILIANO, 1994 *apud* ZERBINI *et al.*, op cit) (**Figura II.5.2.5-12**).

No estudo realizado pelo REVIZEE (2004) esta espécie foi avistada em todos os cruzeiros e os índices de abundância da espécie demonstram que ela também é comum no sul do Brasil sobre a plataforma continental externa e o talude.

Registros da presença desta espécie no litoral do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (e.g., SIMÕES-LOPES, 1996; DALLA

ROSA,1998;RAMOS *et. al.*, 2002, REVIZEE, 2004) demonstram que a espécie tem ampla distribuição sobre a plataforma e o talude continental.



**Figura II.5.2.5-12** a) Distribuição geográfica de *Tursiops truncatus*  
b) *Tursiops truncatus*

Fonte: CMS/GROMS,2002

Cosmopolita, esse golfinho habita as regiões tropicais e temperadas dos principais mares e oceanos, sendo observados tanto em regiões oceânicas bem afastadas da costa quanto em áreas costeiras, estuarinas e em lagoas costeiras (e.g. WILLS e SCOTT, 2002).

Recentemente duas espécies foram reconhecidas: o golfinho-nariz-de-garrafa-comum (*T. truncatus*) e o golfinho-nariz-de-garrafa-do-Oceano-Índico (*T. aduncus*) (e.g. WANG *et al.*, 1999; 2000 a e b; IWC, 2001; WELLS e SCOTT, 2002) *T. truncatus* é a espécie que ocorre no Brasil. Populações residentes são encontradas em regiões estuarinas e em desembocaduras de rios e lagoas costeiras no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (e.g. CASTELLO E PINEDO, 1977; MOLLER *et al.* 1994; SIMÕES-LOPES *et. al* 1998). GOMES (1986) registra a presença dessa espécie em regiões costeiras próximas ao Cabo Frio (RJ).

Uma grande área de ocorrência é o Nordeste do Brasil. A IUCN insere esta espécie dentro da categoria de baixo risco, dependente de conservação (IUCN,2006op cit).

- *Avistagem de cetáceos durante os cruzeiros de Prospecção de Recursos Pelágicos de Revizee-Score Sul.(2004).*

Dentre as espécies registradas pelos cruzeiros da REVIZEE, algumas não puderam ser identificadas devido à dificuldade em distinguir suas características.

Outras são difíceis de serem avistadas, ou são características de águas mais profundas.

***II.5.2.6 Ocorrência de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, indicadoras de qualidade ambiental, de importância na cadeia alimentar e de interesse econômico e científico existente.***

Tendo como referencia os estudos realizados para a área, e como base a Portaria do Ibama nº 1522/89 que dispõe sobre a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçada de extinção e a CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção), serão listadas abaixo as espécies de relevância para este tópico.

Para a CITES serão considerados os anexos I e II. O anexo I, inclui todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio. O anexo II, inclui todas as espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito à regulamentação rigorosa a fim de evitar exploração incompatível com sua sobrevivência.

Serão listadas aquelas reconhecidamente raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, indicadoras da qualidade ambiental, de importância na cadeia alimentar e de interesse econômico e científico.

**A) Espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.**

No **Quadro II.5.2.6.A-1** a seguir, encontram-se as espécies de aves da Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Vale destacar que nenhuma das espécies listadas abaixo é citada na lista CITES.

**Quadro II.5.2.6.A- 1 - Listagem das espécies da avifauna brasileira ameaçadas de extinção que podem ser encontradas na área de influência do empreendimento.**

ESPÉCIES	NOME POPULAR	CATEGORIA DE AMEAÇA	UF
<i>Amazona rhodocorytha</i>	Chauá	Em perigo	RJ, SP
<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<i>Biatas nigropectus</i>	Papo-branco	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC
<i>Calyptura cristata</i>	Tietê-de-coroa	Criticamente em perigo	RJ
<i>Carpornis melanocephalus</i>	Cocho, Sabiá-pimenta	Vulnerável	RJ, PR
<i>Claravis godefrida</i>	Pararu	Criticamente em perigo	RJ, SP, PR, SC
<i>Cotinga maculata</i>	Crejoá, cotinga-crejoá	Em perigo	RJ
<i>Crax blumenbachii</i>	Mutum-do-sudeste	Em perigo	RJ
<i>Crypturellus noctifagus noctifagus</i>	Jaó	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<i>Diomedea dabbernea</i>	Albatroz-de-Trsitão	Em perigo	SP, SC, RS
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	Vulnerável	RJ, SC, RS
<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-viajeiro	Vulnerável	RJ, SP, SC, RS
<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-setentrional	Em perigo	SC, RS
<i>Formicivora erythronotos</i>	Formigueiro-de-cabeça-negra	Em perigo	RJ
<i>Formicivora littoralis</i>	Formigueiro-do-litoral	Criticamente em perigo	RJ
<i>Harpohaliaetus coronatus</i>	Águia cinzenta	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<i>Mergus octosetaceus</i>	Pato-mergulhão	Criticamente em perigo	PR, RJ, SC, SP
<i>Myrmotherula urosticta</i>	Choquinha-de-rabo-cintado	Vulnerável	RJ
<i>Neomorphus geofroyi dulcis</i>	Jacu-estalo	Criticamente em perigo	RJ
<i>Oryzoborus maximiliani</i>	Bicudo	Criticamente em perigo	RJ, SP
<i>Piculus chrysochloros polyzonus</i>	Pica-pau-dourado-escuro-do-sudeste	Vulnerável	RJ
<i>Pipile jacutinga</i>	Jacutinga	Em perigo	RJ, SP, PR, SC, RS
<i>Piprites pileatus</i>	Caneleirinho de chapéu		RJ, SP, SC
<i>Popelaria langsdorffi langsdorffi</i>	Rabo de espinho	Vulnerável	RJ
<i>Porzana spiloptera</i>	Sanã-cinza	Vulnerável	RS
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta, pretinha	Vulnerável	PR, RJ, RS, SC, SP

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.6.A- 1

<b><i>Procellaria conspicillata</i></b>	Pardela-de-óculos	Em perigo	RJ, SP, SC, RS
<b><i>Pterodroma incerta</i></b>	Fura-buxo-de-capuz	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<b><i>Pyrrhura cruentata</i></b>	Fura-mato	Vulnerável	RJ
<b><i>Pyrrhura leucotis</i></b>	Tiriba de orelha branca	Vulnerável	RJ
<b><i>Sporophila falcirostris</i></b>	Cigarra-verdadeira	Vulnerável	RJ, PR, SP
<b><i>Sporophila frontalis</i></b>	Pixoxó, chanchão	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<b><i>Thalasseus maximus</i></b>	Trinta-réis-real	Vulnerável	PR, RJ, RS, SP
<b><i>Tijuca condita</i></b>	Saudade-de-asa-cinza	Vulnerável	RJ
<b><i>Tripophaga macroura</i></b>	Rabo-amarelo	Vulnerável	RJ
<b><i>Thalassarche chlororhynchos</i></b>	Albatroz-de-nariz-amarelo	Vulnerável	RJ, SP, SC, RS
<b><i>Thalassarche melanophris</i></b>	Albatroz de sobrelha	Vulnerável	RJ, SP, PR, SC, RS
<b><i>Touit melanonota</i></b>	Apuim-de-cauda-vermelha	Vulnerável	RJ, SP
<b><i>Xipholena atropurpurea</i></b>	Anambé-de-asa-branca	Em perigo	RJ

Fonte: IBAMA/2004

O Quadro II.5.2.6.A-2 apresenta as espécies de recursos pesqueiros listadas como ameaçadas segundo o IBAMA (2004) e o CITES (2000).

**Quadro II.5.2.6.A-2 - Espécies de recursos pesqueiros listadas como ameaçadas**

Espécies	Nome Popular	Categoria De Ameaçã	Uf	Cites
<i>Carcharhinus signatus</i>	Tubarão-toninha		AL, AP, BA, CE, ES, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	-
<i>Mustelus schmitti Springer</i>	Cação-cola-fina, caçonete		PR, RJ, RS, SC, SP	-
<i>Rhinobatus horkelii</i>	Raia-viola		PR, RJ, RS, SC, SP.	-

Fonte: IBAMA/2004 e CITES/2000

As espécies de cetáceos que freqüentam a área de influência e que se encontram ameaçadas de extinção segundo listas do IBAMA e CITES são listadas no Quadro II.5.2.6.A-3, a seguir.

**Quadro II.5.2.6.A-3 - Listagem de cetáceos ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.**

Espécies	Nome Popular	Categoria De Ameaça	Uf	Cites
<i>Eubalaena australis</i>	baleia franca	Em perigo	BA, PR, RS, SC	Anexo I
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã	-	-	Anexo I
<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia azul	Criticamente em perigo	PB, RJ, RS	Anexo I
<i>Megaptera novaengliae</i>	baleia jubarte	Vulnerável	BA, ES, PR, RJ, RS, SC, SP	Anexo I
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	Vulnerável	BA, CE, PA,RS	-
<i>Pontoporia blainvillei</i>	toninha, franciscana	Em perigo	ES, PR, RJ, RS, SC, SP	-

Fonte: IBAMA/2004 e CITES/2000

No **Quadro II.5.2.6.A-4** destacam-se as espécies de tartarugas marinhas citadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBAMA, 2003) para a área de estudo além do anexo referente da lista CITES.

**Quadro II.5.2.6.A-4 - Listagem de quelônios ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.**

ESPÉCIES	NOME POPULAR	CATEGORIA DE AMEAÇA	UF	CITES
<i>Caretta caretta</i>	Cabeçuda, tartaruga-meio-pente	Vulnerável	AL, BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN, RS, SE	-
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã	Vulnerável	AL, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	Em perigo	AL, BA, ES, PE, RJ, RN, SE, SP	-
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	Criticamente em perigo	AL, BA, CE, ES, MA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Anexo I

Fonte IBAMA.Ano:2003

### II.5.2.7 Espécies de interesse econômico e/ou científico

Costões rochosos: o mexilhão *Perna perna*, que domina no médio-litoral e o mexilhão *Mytilus edulis* (de grande distribuição ao longo da costa sudeste, apresentando excelente potencial para cultivo, atingindo o tamanho comercial em pouco tempo, além de ter boa aceitação de mercado (LANA *et al.*, 1996).

Algumas macroalgas (clorofíceas, feofíceas e rodofíceas) também apresentam perspectiva de aproveitamento econômico no Brasil.

Praias Arenosas: o molusco *Anomalocardia brasiliiana* (sernambi ou berbigão), utilizado como recurso alimentar.

Manguezais: podem-se citar como organismos bentônicos economicamente importantes, os caranguejos (*Ucides cordatus* – o caranguejo-uçá, e *Cardisoma ganhumi* - o guaiamum), os siris (*Callinectes* spp.), os camarões peneídeos, além de diversos moluscos, como as ostras (*Crassostrea brasiliiana*), o vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*) e os sururus (*Mytella falcata* e *M. charruana*).

Estuários e Lagoas costeiras: A pesca de camarão em criadouros (estuários) é uma das atividades de pesca artesanal mais importante da região sudeste, sendo as principais espécies capturadas o camarão-rosa (*P. paulensis* e *P. brasiliensis*), o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Penaeus schimitti*), o pitu (*Metanephrops rubellus*), o camarão-serrinha (*Artemesia longenaris*) e siris da Família Portunidae. No entanto, em mar aberto, ocorre a pesca industrial sobre indivíduos adultos (LANA *et al.*, 1996).

Comunidade Bentônica: Muitas espécies bentônicas neríticas e oceânicas têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos, moluscos e muitas algas produtoras de carragenanas ou alginatos. Outras constituem o principal item alimentar de peixes demersais, que vivem sobre a superfície dos sedimentos.

Os camarões-vermelhos *Acanthephyra eximia*, *Notostomus gibbosus*, *Pleosionika acanthorotus* e *Parapandalus longicauda* são espécies comuns na região plataforma-talude brasileira e potencialmente utilizáveis economicamente (LANA *et al.*, 1996). A captura industrial dos camarões barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e santana (*Pleoticus muelleri*) aparece crescente, mas fundamentalmente na região sul (D'INCAO *et al.*, 2002). Sumida (1994) relata a presença do caranguejo de profundidade *Chaceon ramosae* na região do talude da Bacia de Santos. Este crustáceo, juntamente com o caranguejo *Geryon quinquesdens*, que é capturado em profundidades entre 100 e 1.600m, são importantes recursos pesqueiros da região sudeste (LANA *et al.*).

Recentemente, a pesca de cefalópodes na região sudeste-sul do Brasil vem aumentando como resultado da crescente demanda por alimento rico em proteínas e pobre em lipídeos (COSTA & HAIMOVICI, 1990). Segundo esses autores, as maiores capturas brasileiras de lulas e polvos ocorrem na costa do

Rio de Janeiro. Dentre as espécies de cefalópodes capturadas encontram-se *Illex argentinus*, *Loligo plei*, *L. sanpaulensis* (lula), *Octopus vulgaris*, *O. tehuelchus* (polvo), *Eledone massyae*, *E. gaucha* (polvo), *Vosseledone charrua* (polvo) e *Semirossis tenera* (HAIMOVICI & PEREZ, 1991).

Na plataforma continental sudeste, existem importantes bancos do molusco bivalve venerídeo *Chione pubera* e *Euvola ziczac* / *Pecten ziczac* (vieira), espécie de interesse econômico intensamente explorada a partir da década de 1970 (LANA *et al.*, 1996) e considerada ameaçada de extinção. Tais bancos de moluscos são intensamente explorados por pescadores do Rio de Janeiro. Entretanto, poucas informações foram obtidas sobre esses recursos (LANA *et al.*, 1996). As espécies do gênero *Chione* só foram encontradas no litoral paulista.

Ainda em relação ao Filo Mollusca encontram-se ameaçadas os gastrópodes *Natica micra* (Família Naticidae) com registro para o estado do Rio de Janeiro, *Potamolithus troglobius* com registro para o o Rio de Janeiro, provavelmente extintos e a Família Vermetidae, com a espécie *Petalconchus myrakeenae*, na categoria ameaçada ou criticamente em perigo ([www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm)). Em relação à Classe Bivalva, constam na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção representantes das Famílias Hyriidae (Gênero *Diplodon*) e Mycetopodidae (Gênero *Anodontites*) com referência para os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

**Bancos de Angiospermas Marinhas e Algas Bentônicas:** De acordo com estudos (SZÉCHY *et al.*, 2000) não existem dados para se afirmar que alguma espécie de alga marinha esteja ameaçada de extinção no litoral brasileiro, embora tenha se observado o desaparecimento de populações em áreas localizadas. Devido à própria intercomunicabilidade dos grandes domínios marinhos, e à antigüidade evolutiva das algas, a grande maioria das espécies não apresenta forte endemismo, pelo menos em regiões restritas. Além disto, as populações são dinâmicas e seus limites de distribuição flutuam geograficamente em decorrência de variações climáticas temporais. Conseqüentemente, a citação de espécies endêmicas, na maioria dos casos, vem a ter sua área de distribuição expandida mais tarde em conseqüência de estudos mais detalhados em outras áreas. Talvez, no Brasil, um dos casos mais conhecidos de espécies endêmicas diz respeito às duas espécies do Gênero *Laminaria* (*Laminaria abissalis* e

*Laminaria sp.*). Mesmo assim, esta grande disjunção geográfica com relação a outras espécies conhecidas, parece não ter levado a uma especiação completa das plantas brasileiras (DIEK-BARTSCH & OLIVEIRA, 1993).

Segundo estudos realizados por diversos autores, entre eles, OLIVEIRA *et al.*, (1997) o grupo das angiospermas não apresenta importância econômica imediata nem está, aparentemente, ameaçado por atividades antrópicas diretas a não ser as populações que habitam áreas com poluição crescente e áreas de marinas. Entretanto, o desaparecimento ou redução na densidade de um banco de angiospermas marinhas pode levar à erosão da linha de costa da respectiva área, além de representar perda de habitat para inúmeras algas epífitas, invertebrados e peixes que se utilizam destas plantas como substrato, alimento e refúgio.

Comunidade Nectônica e Recursos Pesqueiros: O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, que ocorre entre o Cabo de São Tomé (RJ) (22°S) e o Cabo de Santa Marta Grande (SC) (28°S). No trecho sudeste da costa brasileira, a desova da sardinha se concentra em uma região localizada entre a costa e a isóbata de 100 m, à exceção do litoral do Rio de Janeiro, onde alguns ovos da espécie foram coletados além da isóbata dos 100 m (MATSUURA, 1998).

Dados acerca dos períodos de reprodução da espécie indicam que ocorrem oscilações anuais nos períodos de desova. No entanto, o padrão se mostrou similar, ocorrendo um aumento repentino de indivíduos maduros em outubro/novembro, indicando uma intensa atividade reprodutiva, e uma diminuição gradual das porcentagens destes indivíduos entre março e maio (SCHWINGEL *et al.*, 2000). Jablonski *et al.* (1997) destacam ainda, como espécies mais importantes na pesca de atuns e afins, *Thunnus atlanticus* (albacorinha), *Coryphaena hippurus* (dourado), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Istiophorus albicans*, *Makaira nigricans* e *Trapterus albidus* (agulhões).

O **Quadro II.5.2.7-1** apresenta os principais estoques pesqueiros marinhos das regiões sudeste e sul do Brasil.

**Quadro II.5.2.7-1 - Principais estoques pesqueiros marinhos das regiões sudeste e sul.**

ESPÉCIES	NOME POPULAR	ESPÉCIES	NOME POPULAR
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito listrado	<i>Polymixia lowei</i>	Barbudo
<i>Thunnus albaceres</i>	Albacora laje	<i>Genypterus brasiliensis</i> <i>Galeorhinus galeus</i>	Congro rosa, Cação bico doce
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha real	<i>Ragiformes</i> <i>e Myliobatiformes</i>	Emplastros e raias
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	<i>Rhinobatos horkelii</i>	Raia viola
<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo
<i>Umbrina canosai</i>	Castanha	<i>Loligo plei</i>	Lula
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	<i>Loligo sanpaulensis</i>	Lula
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Sarrão	<i>Sphyrna lexini e S. zygaena</i>	Tubarões martelo
<i>Balistes capriscus</i>	Peixe porco	<i>Prionace glauca,</i> <i>Isurus oxyurus e Carcharhinus spp.</i>	Tubarões oceânicos
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza	<i>Sphyrna lexini e S. zygaena</i>	Tubarões martelo
<i>Ophisthonema oglinum</i>	Sardinha laje	<i>Illex argentinus</i>	Calamar argentino
<i>Engraulis anchoíta</i>	Anchoíta	<i>Artemesia longinaris e Pleoticus muelleri</i>	Camarões
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	<i>Farfantepenaeus brasiliensis e F. paulensis</i>	Camarão rosa
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne poveiro	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete barbas
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	<i>Plesionika edwardsi</i>	Camarão cristalino
<i>Selene setapinnis</i>	Peixe galo	<i>Chaceon notialis</i>	Caranguejo vermelho

Continua

Continuação do Quadro II.5.2.7-1

<b><i>Zenopsis conchifera</i></b>	Galo de profundidade	<b><i>Chaceon ramosae</i></b>	Caranguejo real
<b><i>Urophycis brasiliensis</i></b>	Abrótea	<b><i>Scyllaridae</i></b>	Lagosta sapateira
<b><i>Trachurus lathami</i></b>	Chicharro	<b><i>Mustelus schmitti</i></b>	Cação cola fina
<b><i>Lopholatilus villarii</i></b>	Batata	<b><i>Squatina spp.</i></b>	Cações anjo
<b><i>Urophycis mystacea</i></b>	Abrótea de profundidade	<b><i>Lophius gastrophysus</i></b>	Peixe sapo
<b><i>Trichiurus lepturus</i></b>	Espada		

Fonte: IPEA /2000