

ÍNDICE

II.5.2 -	Meio Biótico	1/5
II.5.2.1 -	Unidades de Conservação.....	1/5

II.5.2 - Meio Biótico

II.5.2.1 - Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são definidas pela União para Conservação de Natureza como "áreas definidas pelo Poder Público, visando à proteção e a preservação de ecossistemas no seu estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo".

Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), unidade de conservação é o "*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*" (Art. 2º, I).

As Unidades de Conservação presentes na zona costeira e marinha têm como objetivo contribuir para a proteção da grande diversidade biológica dessa área. Como o ambiente costeiro-marinho é composto por uma variedade de ecossistemas, como manguezais, ilhas, dunas, restingas, praias arenosas, lagunas, costões rochosos e remanescentes de florestas, ele abriga uma elevada diversidade biológica. Esse ambiente fornece área para o crescimento, reprodução, cria e alimentação de um elevado número de espécies da fauna e da flora com destaque para as aves, peixes, tartarugas marinhas, mamíferos marinhos, entre outros.

A Lei citada (SNUC) busca a conservação da diversidade biológica dessas áreas e de acordo com os objetivos de manejo e tipos de uso, de forma que as unidades são divididas em duas categorias: **Unidades de Proteção Integral** e **Unidades de Uso Sustentável**.

As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei, e agrupam Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. O uso indireto corresponde àquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais.

Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, e agrupam Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural. O uso sustentável compreende a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a

biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

A seguir são apresentadas as principais características das **Unidades de Proteção Integral**:

- **Estação Ecológica** - São às áreas representativas dos ecossistemas brasileiros, que têm como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. A visitação pública só é permitida com objetivos educacionais e de acordo com as determinações do Plano de Manejo. Suas terras devem ser necessariamente de posse e domínio públicos, assim, as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o previsto em lei;
- **Reserva Biológica** - 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 voltadas para a recuperação dos ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Similarmente à Estação Ecológica, suas terras tem que ser de posse e domínio públicos e a visitação pública só são permitidos com objetivos educacionais e de acordo com as determinações do Plano de Manejo;
- **Parque Nacional** - Tem como objetivo básico a 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. Também neste caso as terras têm que ser, de posse e domínio públicos, e a visitação pública estão sujeitas às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo e no regulamento. As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, Parque Estadual e Parque Natural Municipal, respectivamente;
- **Monumento Natural** - Tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica;
- **Refúgio de Vida Silvestre** - 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.

A seguir são apresentadas as principais características das **Unidades de Uso Sustentável**:

- **Área de Proteção Ambiental** - 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. As condições para a realização da pesquisa científica e a visitação pública, para áreas sob domínio público, serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade, e para áreas de propriedade privada, cabe ao proprietário observar as exigências e restrições legais;
- **Área de Relevante Interesse Ecológico** - 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** - 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. Admite-se a permanência das populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e em seu plano de manejo;
- **Reserva Extrativista** - É uma área de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, conforme disposto na lei, 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. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área aprovado pelo seu Conselho Deliberativo. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas, em regulamento;
- **Reserva de Fauna** - É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias. Seu objetivo é proteger a fauna e

estimular a realização de estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;

- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável** - 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. Tem como finalidade preservar a natureza, assegurando condições e meios para a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais, bem como a valorização e aperfeiçoamento do conhecimento e técnicas desenvolvidas por essas populações;
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural** - É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Tem como objetivo a proteção de recursos ambientais representativos, sendo permitidas atividades de cunho científico, educacional e recreativo. Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível, prestarão orientação tecno-científica ao proprietário da RPPN para a elaboração de Plano de Manejo ou de Proteção e Gestão da Unidade de Conservação.

Além das restrições ao uso e ocupação em áreas de unidades de conservação, a Lei prevê que, com exceção às Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, todas as demais áreas devem possuir uma zona de amortecimento, ou seja, uma área em seu entorno onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Conforme apresentado no Item II.4 (Área de Influência da Atividade), a área de influência para o meio biótico abrange a área total dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, incluindo a área de segurança de 500 metros no entorno da(s) unidade(s) marítima(s) de perfuração; a área do terminal marítimo da BRASCO Logística *Offshore* (localizado no município de Niterói, RJ); e a rota das embarcações de apoio, configurada pelo trajeto entre o local das perfurações e a base de apoio em terra (localizada em Niterói, RJ).

Tendo em vista essa definição, não existem unidades de conservação na Área de Influência da atividade exploratória dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69, e BM-S-70, e, portanto, estas não são apresentadas nesse item.

As unidades de conservação costeiras e marinhas passíveis de serem atingidas no caso de um eventual cenário acidental de derramamento de óleo, que possa vir a atingir a região costeira dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, adjacentes à área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69, e BM-S-70, serão apresentadas no Item II.9.3 (Análise de Vulnerabilidade).

ÍNDICE

II.5.2.2 -	Ecosistemas Litorâneos e Neríticos	1/6
II.5.2.2.1 -	Ecosistemas Neríticos - Área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70	1/6

II.5.2.2 - Ecossistemas Litorâneos e Neríticos

Conforme apresentado no Item II.4 (Área de Influência da Atividade), a área de influência para o meio biótico abrange a área total dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, incluindo a área de segurança de 500 metros no entorno da(s) unidade(s) marítima(s) de perfuração; a área do terminal marítimo da BRASCO Logística *Offshore* (localizado no município de Niterói, RJ); e a rota das embarcações de apoio, configurada pelo trajeto entre o local das perfurações e a base de apoio em terra (localizada em Niterói, RJ).

Tendo em vista essa definição, o presente capítulo apresenta apenas os ecossistemas neríticos caracterizados na área dos Blocos e na área da rota das embarcações.

II.5.2.2.1 - Ecossistemas Neríticos - Área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70

Segundo Figueiredo JR. & Tessler (2004), as lamas predominam na margem sul-brasileira, principalmente a partir dos 100 m de profundidade, sendo pontilhadas em alguns locais por faixas de sedimentos de granulometria de areia média e areia grossa ao longo do talude continental. A areia muito fina está localizada na plataforma média e interna, podendo ser observada uma grande extensão deste sedimento ao sul da ilha de Florianópolis até a cidade de Rio Grande, onde ocorrem interdigitações com areias grossas e cascalhos. Destaca-se que os tipos de sedimentos e os mosaicos formados a partir de sedimentos diferentes, podem ser considerados como um dos principais fatores para o aumento ou diminuição da biodiversidade de espécies sésseis bentônicas (Kitahara, 2006) e, conseqüentemente, de espécies vágéis.

Por estarem localizados em lâmina d'água variando entre 150 metros a 500 metros de profundidade, não há registro de ocorrência de bancos de algas macrófitas aquáticas na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70.

Com relação aos bancos de moluscos, existem representantes do Filo citados para todas as regiões do país, em todos os ambientes: de entre marés às profundidades abissais, embora seus ambientes mais conhecidos sejam os costões rochosos, as praias, os ambientes de águas rasas e os manguezais, estes últimos de grande importância econômica (MMA, 2002). As famílias Trochidae, Seguenziidae, Epitoniidae, Eulimidae, Barleeidae, Rissoidae, Naticidae, Nassaridae, Columbidae, Marginellidae, Olividae, Cancellariidae e Turridae foram observadas nas

proximidades da Área de Influência dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

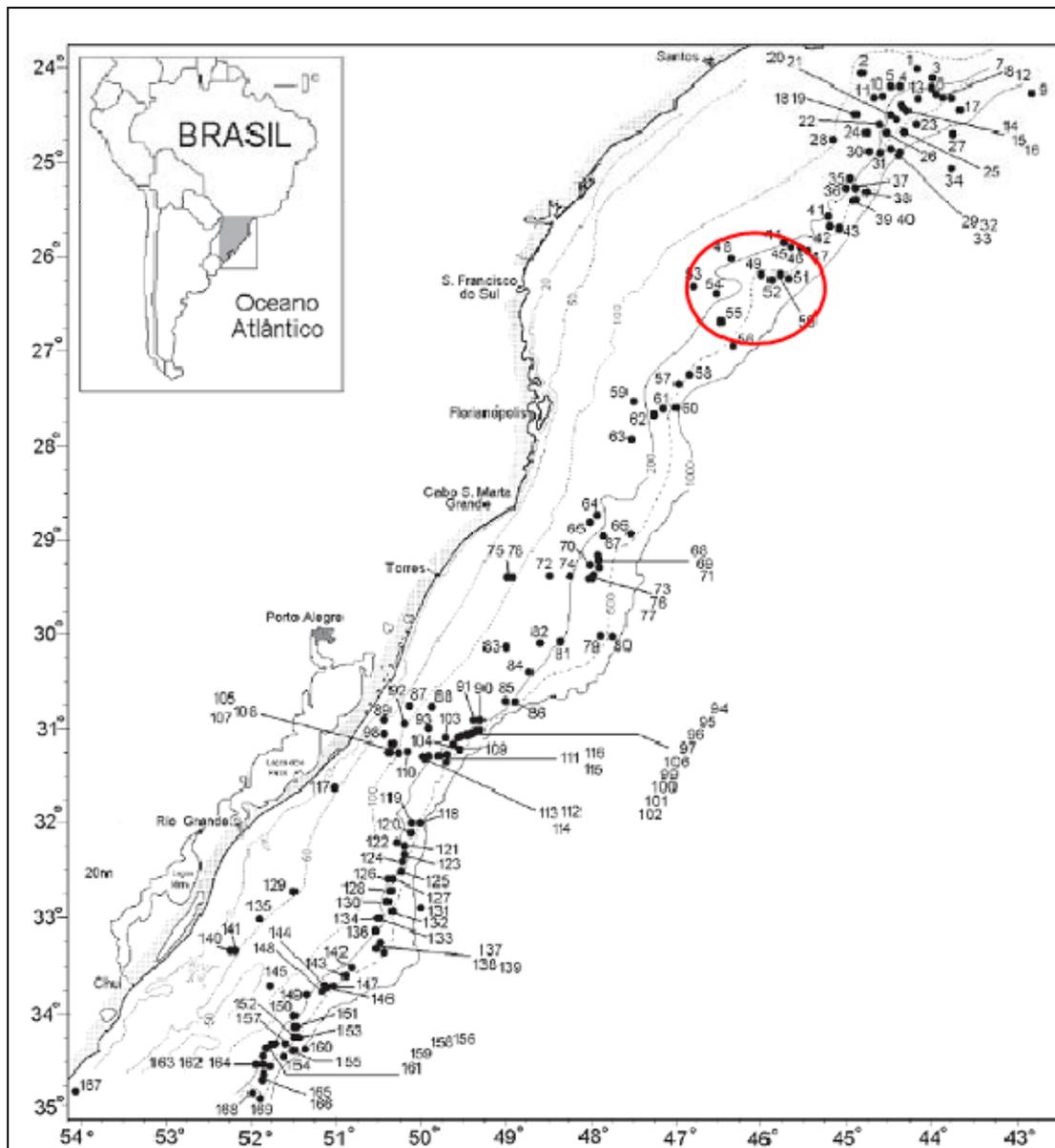
Áreas com concentração de corais de profundidade têm sido registradas recentemente. O Programa REVIZEE/SCORE Sul (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004) realizou coletas entre Cabo de São Tomé (RJ) e Arroio Chuí (RS), entre as latitudes 21°48.86' e 34°26.66' S e as longitudes 40°01.68' e 52°02.76'W, cobrindo a plataforma externa e parte do talude, entre as isóbatas de 60 a 800 m de profundidade. Os resultados deste estudo mostram que Cnidaria foi proporcionalmente mais abundante em regiões mais profundas, acima dos 200 m, sendo a ordem Scleractinia (corais verdadeiros azooxantelados) mais abundantes. Kitahara (2007) também observou a presença de corais azooxantelados na plataforma e talude das Regiões Sudeste e Sul brasileira, podendo esta ser resultado da riqueza da Água Intermediária Antártica (AIA), massa d' água que passa por esta região.

Por não dependerem de altas taxas de luminosidade para sobreviver, os azooxantelados estão presentes de norte a sul, em todos os mares e oceanos do globo (Cairns, 1982 e 1990 *apud* Kitahara, 2006), sendo encontrados desde zonas costeiras e rasas (Wells, 1956 *apud* Kitahara, 2006) até profundidades superiores a 6.000m (Keller, 1976 *apud* Kitahara, 2006).

Kitahara *et al.* (2002) observou que nos ambientes explorados por pescarias demersais, ao largo das regiões Sudeste e Sul do Brasil, existem grandes concentrações de corais de profundidade. Nestas regiões são geradas as maiores capturas de espécies demersais, com elevado valor econômico no mercado externo (Mortensen, 2001 *apud* Kitahara, 2006). Os bancos de corais de profundidade servem naturalmente como bioatratadores, agregando os mais diversos níveis da cadeia trófica (Kitahara, 2006), proporcionando refúgio, berçário, alimentação e possuem a capacidade de estabelecer áreas de substrato consolidado a partir das concreções produzidas por organismos secretores de calcário (Mortensen, 2001 *apud* Kitahara, 2006).

As espécies *Caryophyllia ambrosia caribbeana* (Cairns, 1979), *Cladocora debilis* (Milne Edwards & Haime, 1849), *D. calcar* (Pourtalès, 1874), *D. eccentricus* (Cairns, 1979), *D. italicus* (Michelotti, 1838) *Dendrophyllia alternata* (Pourtalès, 1880), *Enallopsammia rostrata* (Pourtalès, 1878), *Flabellum apertum* (Moseley, 1876), *Javania cailletti* (Duchassaing & Michelotti, 1864), *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758) e *Madrepora oculata* (Linnaeus, 1758) foram registradas na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70. A Figura II.5.2.2-1 apresenta a distribuição dos azooxantelados ao largo das regiões Sudeste e Sul do Brasil.

De acordo com Kitahara (2009) os bancos de corais de profundidade sul - brasileiros estão severamente ameaçados, sendo fundamental a proibição da utilização destas áreas como locais de pesca. O autor ressalta que as áreas de ocorrência de corais são muito maiores do que os pontos de coleta apresentados e que, provavelmente, a indústria da pesca explore outras áreas ainda não investigadas. Desta maneira, visando à proteção das comunidades coralíneas da plataforma e talude continental do sul do Brasil e a sustentabilidade das pescarias em termos econômicos, é recomendada pelo autor a adoção de áreas de exclusão da pesca em regiões de comprovada ocorrência da fauna coralínea, especialmente dos locais com ocorrência das espécies *Lophelia pertusa* (Figura II.5.2.2-2), *Madrepora oculata* e *Solenosmilia variabilis*, além de novas áreas em que observadores de bordo constataram novas ocorrências de corais, visto que novas áreas de pesca em águas mais profundas já apresentam relatos de grandes concentrações destes cnidários. A Figura II.5.2.2-3 apresenta a principal área de atuação dos covos, a área de maior esforço dos espinheleiros e a distribuição dos corais de profundidade ao largo das regiões Sudeste e Sul do Brasil, conforme apresentado por Kitahara (2009).



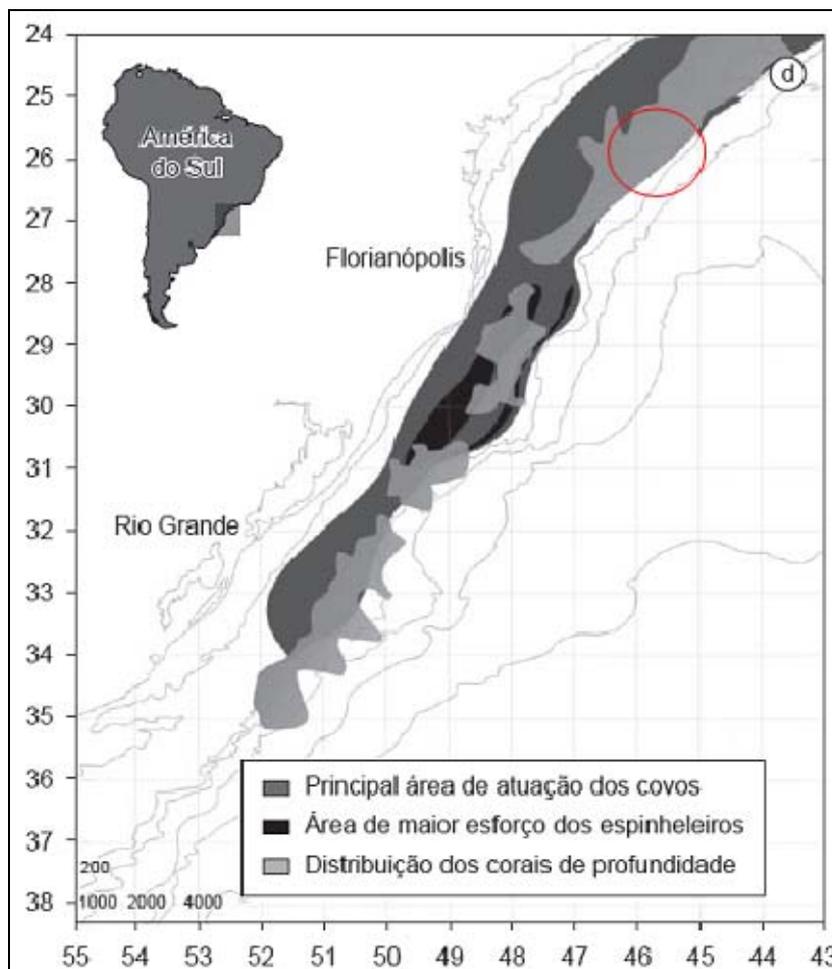
Fonte : KITAHARA (2009).

Figura II.5.2.2-1 - Distribuição dos azooxantelados ao largo das regiões Sudeste e Sul do Brasil. O círculo vermelho representa a área dos blocos.



Fonte: <http://www.ipsl.fr/>

Figura II.5.2.2-2 - *Lophelia pertusa*, espécie de coral registradas na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70.



Fonte : KITAHARA (2009).

Figura II.5.2.2-3 - Comparação entre as áreas de atuação dos covos, esforço de espinheiros e distribuição dos corais de profundidade ao largo das regiões Sudeste e Sul do Brasil. O círculo vermelho representa a área dos blocos

ÍNDICE

II.5.2.3 -	Plâncton	1/17
II.5.2.3.1 -	Considerações Finais.....	15/17

II.5.2.3 - Plâncton

As comunidades planctônicas formam a base da teia trófica pelágica dos ecossistemas aquáticos e assim são de fundamental importância para esses ambientes. Possuem limitado poder de locomoção, resistindo ao afundamento através do desenvolvimento de adaptações, densidade e turbulências das massas de água, sendo assim transportados pelos oceanos através das correntes marinhas (Bonecker *et al.*, 2002).

O plâncton é afetado diretamente por diversos fatores, como as variações do regime meteorológico, as características geomorfológicas de cada região, os eventos de ressurgências, os impactos antropogênicos e a topografia dos fundos oceanos (Brandini *et al.*, 1997). Com isso, esses organismos são considerados vulneráveis, apresentando elevadas taxas de perda e reprodução devido, principalmente, à competição por espaço e recursos disponíveis no ambiente. Tais alterações quali-quantitativas na composição das espécies interferem na produtividade primária e, conseqüentemente, na transferência energética dentro das cadeias tróficas (Sassi & Kutner, 1982).

Os organismos planctônicos são integradores e sensíveis a alterações de várias naturezas na coluna de água e reagem rapidamente a mudanças ambientais, evidenciando a estrutura hidrológica e a contribuição das massas de água no local (Tenenbaum, 2006). Por isso, tem-se criado uma demanda nova pela Avaliação do Impacto Ambiental de poluentes sobre a biota marinha, e esses organismos estão sendo cada vez mais utilizados como ferramenta principal nos Estudos de Impacto Ambiental em ecossistemas aquáticos (Villac, 1990).

Devido aos problemas relacionados à poluição em ambientes aquáticos decorrentes de derramamentos de substâncias tóxicas ou por um contínuo estímulo, como no caso de descartes de efluentes sanitários, nota-se um crescente aumento da preocupação com a questão da conservação ambiental marinha.

Reconhece-se hoje um uso progressivamente maior de organismos marinhos e estuarinos, principalmente planctônicos, em pesquisas sobre ecotoxicologia no Brasil. Destacam-se os estudos de toxicidade de cianotoxinas em diversas espécies de fitoplâncton, macroalgas, crustáceos, moluscos, poliquetas, aves e mamíferos. Dentre os agentes tóxicos mais testados nos ensaios ecotoxicológicos estão o petróleo (cru e hidrocarbonetos derivados), metais pesados e os detergentes (Lourenço, 2006).

Fitoplâncton

O fitoplâncton é o principal grupo de produtores primários marinhos, sendo responsável por aproximadamente 90% da produção primária global. Distribuídos por toda a zona eufótica dos ecossistemas aquáticos, as microalgas realizam fotossíntese e constituem a base das teias tróficas desses ambientes (Lourenço & Marques Jr., 2002).

Outros importantes grupos de produtores primários marinhos são os microfítobentos, as macroalgas e as gramas marinhas, que em determinados ambientes representam grande parte da produtividade primária (Lourenço, 2006).

De acordo com Margalef (1978), a produtividade primária e a biomassa do fitoplâncton na região nerítica são influenciadas diretamente por aportes continentais das matérias orgânicas e inorgânicas associados à drenagem continental. Os nutrientes dissolvidos e o material particulado que são carregados pelas chuvas e descargas fluviais dos continentes para os oceanos aumentam a turbidez da água e interferem na utilização da luz pelos organismos fitoplanctônicos.

Outro fator que influencia diretamente a distribuição do fitoplâncton nos oceanos tropicais é a termoclina, que separa a camada de água superficial quente e leve da camada fria e densa, formando uma estratificação vertical da coluna de água. Assim, a barreira física gerada pela termoclina impede que os nutrientes do fundo alcancem a região superficial eufótica, restringindo a fotossíntese e causando baixa produtividade principalmente nas regiões oceânicas (Mann & Lazier, 1991), como é o caso da presente atividade. Entretanto, o fenômeno da ressurgência pode interromper esta estratificação, disponibilizando os nutrientes para a zona eufótica e causando alta produtividade primária local.

A transferência energética exercida pelo fitoplâncton no ambiente pelágico é extremamente variável nas diferentes regiões dos oceanos. Tais diferenças resultam, principalmente, da combinação da disponibilidade de nutrientes dissolvidos e luminosidade (Nybakken & Bertness, 2005).

Em zonas costeiras e de plataforma continental, são encontrados altos valores de produtividade primária, variando entre 120 e 250 g C m⁻².ano⁻¹. Nas áreas oceânicas tropicais, observam-se valores médios baixos, em torno de 30 g C m⁻².ano⁻¹, e em áreas de ressurgência os valores observados são os mais altos, alcançando até 370 g C m⁻².ano⁻¹. Nos sistemas estuarinos, a produtividade apresenta valores altos, em torno de 250 g C m⁻².ano⁻¹ (Lourenço, 2006).

De acordo com Graham & Wilcox (2000) as microalgas possuem grandes diferenças ecológicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas entre si, e estão distribuídas em várias divisões ou grupos, sendo os principais: Ochrophyta (diatomáceas e silicoflagelados); Dinophyta (=Pirrhophyta); Chloroxybacteria (cianobactérias); Prochlorofíceas; Glaucophyta; Euglenophyta; Cryptophyta; Prymnesiophyta (=Haptophyta); Eustigmatofíceas; Chlorophyta; Chromophyta.

A compreensão dos fatores que afetam diretamente a reprodução e distribuição do fitoplâncton nos oceanos é fundamental para o entendimento de processos, como as florações fitoplanctônicas e, mais recentemente, o aquecimento global do planeta (Reynolds, 2006). Existem, entretanto, muitas incertezas quanto ao número de espécies que fazem parte do fitoplâncton.

Sournia *et al.* (1991) realizaram uma estimativa sobre o número total de espécies de fitoplâncton no mundo, sugerindo a existência de, aproximadamente, 5.000 espécies marinhas. Entretanto, Stoermer & Smol (2002) sugeriram, pelo menos, 10.000 espécies de diatomáceas, mas consideraram a possibilidade de existirem mais de 100.000 espécies, pois grande parte das espécies de diatomáceas conhecidas possui hábitos planctônicos em águas rasas.

Nas regiões costeiras e da plataforma continental brasileira predominam as classes Bacillariophyceae (diatomáceas) e Dynophyceae (dinoflagelados), responsáveis pela maior parte da produtividade primária. As classes Cryptophyceae (criptomônadas), Prasinophyceae (prasinomônadas) e Chlorophyceae (algas verdes) são freqüentes ao longo da plataforma continental, enquanto a classe Prymnesiophyceae (cocolitofórideos) é considerada freqüente em regiões oceânicas. Já em áreas de ressurgência, algumas espécies de diatomáceas típicas de águas sub-antártidas são freqüentes, podendo até dominar amostras quantitativas (Brandini *et al.*, 1997).

Segundo avaliação realizada por Marques & Lourenço (2007), a Região Sudeste apresenta o maior volume de informações e diversidade de estudos sobre fitoplâncton no Brasil, principalmente, devido a questões de logística. Os trabalhos foram realizados em ambientes estuarinos, costeiros e de plataforma continental na província nerítica, próximas aos institutos de pesquisas estabelecidos há várias décadas na região. Trabalhos em regiões oceânicas, como a área de realização da atividade, são mais escassos em função das dificuldades logísticas.

Neste sentido, as áreas mais pesquisadas relacionadas ao estudo planctônico se concentram em regiões costeiras e, mais especificamente ainda, em áreas abrigadas como sistemas estuarinos. As regiões mais intensivamente estudadas sob todos os pontos de vista são (de norte a sul): Recife/Itamaracá (PE), Cabo Frio (RJ), Baía de Guanabara (RJ), Ubatuba (SP), Cananéia (SP),

Baía de Paranaguá (PR) e Lagoa dos Patos (RS) (Yoneda, 1999). No entanto, poucos são os estudos realizados para áreas oceânicas na Bacia de Santos, principalmente próximas aos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70.

Entretanto, a partir da Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997, que considerou fundamental revisar os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, com o intuito de efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, novos e importantes trabalhos vêm sendo realizados no Brasil. Com isso, houve a necessidade do desenvolvimento de Estudos de Impactos Ambientais (EIA) para o licenciamento de diversos empreendimentos. Como consequência natural da realização desses estudos, dados inéditos a respeito da biota marinha brasileira vêm sendo obtidos.

Espécies oportunistas, típicas de ambientes impactados, são evidentemente comuns nas coleções fitoplancônicas, incluindo-se vários dinoflagelados tóxicos e cianofíceas filamentosas, numericamente inexpressivos em ambientes semelhantes, e não impactados da costa Sudeste/Sul brasileira.

Os Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, estão situados dentro dos domínios da Bacia de Santos, na sua parte sul, região caracterizada pela dominância oceânica das águas da Corrente do Brasil (CB), que flui para o sul ao largo da Região Leste-Sudeste do Brasil e ocupa os primeiros 500 m de coluna d'água. Ao longo desta Bacia, esta corrente se afasta da costa, possibilitando que áreas mais rasas sejam ocupadas e influenciadas pela Água Costeira (AC). Além disso, também há influência das massas de Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS), refletindo na variabilidade qualitativa de espécies nessa região. Durante o verão ocorrem intrusões sazonais das Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS) no assoalho da plataforma continental, enriquecendo com nutrientes a zona eufótica e favorecendo a produtividade primária na região. São observadas também na região importantes contribuições de vários pequenos rios, que em conjunto cobrem bacias de drenagem relativamente grandes e deságuam nas baías de Guanabara e de Ilha Grande. Esses sistemas são considerados áreas de elevada produtividade primária e pesca, sendo muito importantes economicamente para a região em questão (Brandini *et al.*, 1997).

Os estudos pioneiros sobre a taxonomia do fitoplâncton no Brasil ocorreram na Região Sudeste, sendo desenvolvidos nas baías de Sepetiba e de Ilha Grande (RJ), com o apoio do Ministério da Marinha e do Instituto Oswaldo Cruz. Na região costeira de Ubatuba, diversos estudos sobre fitoplâncton foram realizados a partir da década de 1970, quando vários pesquisadores

estudaram a produção primária e as características fotossintéticas de populações naturais em escalas diária e sazonal. Esses trabalhos abordaram a produção primária do fitoplâncton, composição e variação da biomassa em relação aos parâmetros hidrográficos (Brandini *et al.*, 1997).

Teixeira (1973) realizou experimentos preliminares de produção primária no verão e no inverno, e observou que o crescimento fitoplanctônico foi limitado pela baixa concentração de nutrientes, e sugeriu o efeito das intrusões da ACAS sobre a fertilidade das águas da região costeira. As baixas taxas de produção e biomassa observadas neste trabalho e em estudos posteriores (Teixeira, 1979) demonstram as características oligotróficas do sistema limitado por nitrogênio, como confirmado em trabalhos de bioensaios (Teixeira & Vieira, 1976).

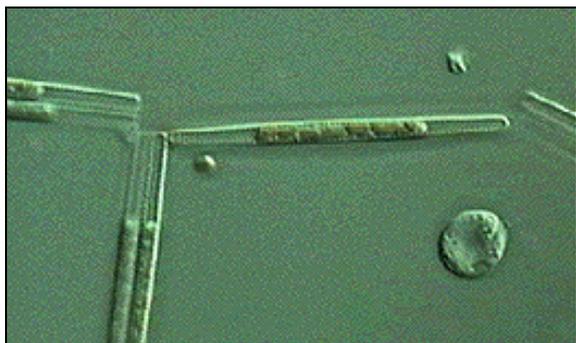
As intrusões da ACAS e seu efeito "fertilizante" nas águas da região costeira foram observados por Ambrósio (1989), e posteriormente demonstrados por Saldanha (1993), que simulou a mistura de água profunda da ACAS com água tropical de superfície, por meio de bioensaios, e observou o aumento da produção e biomassa fitoplanctônica.

Na região costeira de Santos (SP), uma das regiões que mais sofreu durante décadas com diversos impactos ambientais, foram realizados poucos estudos sobre os efeitos da poluição na produção, biomassa e composição fitoplanctônica (Gianesella-Galvão, 1978; 1982). Nestes estudos, foram pesquisados os padrões de variação sazonal da biomassa, sendo constatados elevados valores de produção primária no verão, decrescendo no inverno, e domínio da espécie de diatomácea *Skeletonema costatum*. Apesar da poluição, os índices de biomassa em termos de clorofila-a e taxas de fotossíntese são comparáveis aos de outros ambientes costeiros e estuarinos naturalmente eutrofizados.

Brandini (1986) pesquisou a produção primária, biomassa e composição do fitoplâncton em relação à hidrografia da Região Sudeste do Brasil, desde Santos (SP) até o Cabo de Santa Marta (SC). Os resultados deste estudo mostram que a densidade celular variou entre 0,50 a 37,0 x 10⁴ cel/L, apresentando as maiores concentrações na zona costeira, decrescendo em direção à zona oceânica. Os valores de clorofila-a, em geral, foram superiores nas áreas costeiras, principalmente, na altura da área do estuário de Santos, diminuindo em direção às áreas oceânicas e maiores no inverno do que no verão.

Os fitoflagelados nanoplanctônicos dominaram qualitativamente no período de outono e apresentaram menor ocorrência no verão, sendo mais evidentes nas estações distantes da costa. O domínio de diatomáceas ocorreu, em alguns pontos da costa, principalmente no verão. As espécies mais representativas foram: *Skeletonema costatum*; *Leptocylindrus danicus*;

Leptocylindrus mediterraneus; *Thalassionema nitzschioides*; *Bacteriastrum sp*; *Thalassiosira sp*; *Nitzschia spp* e *Chaetoceros spp*. As espécies *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus danicus* e *Thalassionema Nitzschioides*, foram consideradas marinhas, neríticas e cosmopolitas, respectivamente, e estiveram mais freqüentes em estações junto à costa (Brandini, 1986).

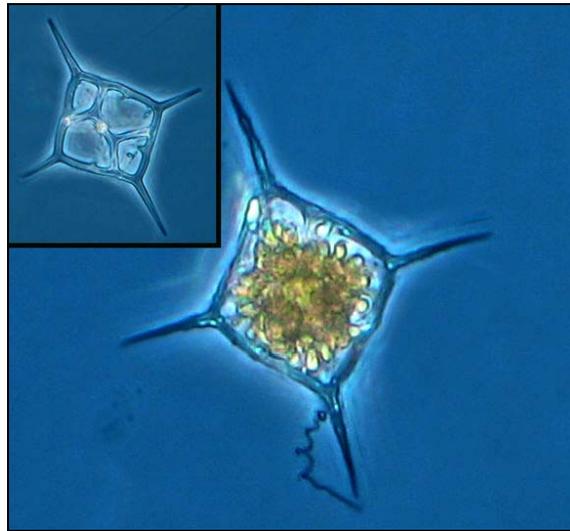


Fonte: www.smhi.se

Figura II.5.2.3-1 - *Thalassionema nitzschioides*, espécie fitoplanctônica encontrada na região oceânica da Bacia de Santos

Já as espécies *Nitzschia spp* e *Chaetoceros spp* ocorreram em várias estações, principalmente, no verão entre a Ilha Grande (RJ) e a Ilha de São Sebastião (SP).

Em relação ao microfitoplâncton, notou-se o domínio das diatomáceas, exceto nas águas da CB, seguidas dos dinoflagelados. Os gêneros que mais se destacaram como representativos entre as diatomáceas foram *Chaetoceros* e *Rhizosolenia*. A região marítima adjacente ao Estado de São Paulo apresentou espécies de diatomáceas de regiões temperadas, subtropicais e tropicais, tanto nas áreas costeiras como oceânicas. As formas oceânicas foram mais abundantes em estações mais afastadas da costa. Na área costeira, os dinoflagelados estiveram representados por um número maior de espécies, principalmente do gênero *Ceratium*. Os Silicoflagelados e cianofíceas também foram freqüentes, representados por *Dictyocha fibula* e *Oscillatoria sp*, respectivamente. Em relação à distribuição vertical das espécies foram observados picos máximos subsuperficiais, na base da zona eufótica (Brandini, 1986).



Fonte:www.obs-vlfr.fr/

Figura II.5.2.3-2 - *Dictyocha fibula*, espécie fitoplanctônica encontrada na região oceânica da Bacia de Santos

No âmbito da Operação Sueste II, foi realizado um levantamento fitoplanctônico em 16 estações oceanográficas localizadas entre São Paulo e Santa Catarina, onde as condições oligotróficas da Água Tropical (AT) prevaleceram em praticamente toda a pesquisa, exceto nas áreas costeiras. Os fitoflagelados e os coccolitoforídeos nanoplânctônicos, predominaram durante todo o período estudado, as cianofíceas filamentosas foram consideradas abundantes, e as diatomáceas e os dinoflagelados do microplâncton foram escassos. No total, foram identificadas 87 espécies: 49 de diatomáceas, sendo as mais frequentes *Coscinodiscus spp.*, *Coscosira sp.* e *Pleurosigma sp.*; 33 de dinoflagelados, com domínio das espécies *Prorocentrum* e *Protoperdinium sp.*; 2 de silicoflagelados, *Dictyocha fibula* e *Mesocena sp.*; e 2 de cianofíceas, *Anabaena sp.* e *Oscillatoria = Trichodesmium sp.* (Brandini & Moraes, 1986).

Na Região Sudeste do Brasil, de Santos até o sul de Santa Catarina, Brandini (1988a) pesquisou a clorofila-a, a fotossíntese fitoplanctônica e a distribuição espacial dos parâmetros hidrográficos em função do regime oceanográfico. As maiores concentrações de nutrientes foram obtidas em áreas costeiras e nas camadas profundas da ACAS. Nas estações costeiras, a distribuição vertical do fitoplâncton foi estratificada, nas oceânicas foram consideradas homogêneas. Na zona eufótica, a taxas de clorofila-a variaram de 2,70 a 28,06 mg/m², e as taxas fotossintéticas de 0,4 a 7,7 mg C.mg Clor-a.hr⁻¹ na superfície, sendo os maiores valores obtidos em áreas costeiras.

Brandini (1990) pesquisou as taxas da produção primária e características fotossintéticas do fitoplâncton na plataforma continental e em áreas oceânicas da Região Sudeste, entre São Paulo e Santa Catarina. Comparativamente, elevados valores de produtividade primária foram observados na região oceânica próxima da quebra da plataforma continental, no entanto, as taxas de fotossíntese atingiram os maiores índices na camada superficial da costa, diminuindo em direção à base da zona eufótica. A assimilação do carbono pelo fitoplâncton aumentou em função da profundidade, entre 30 e 60% de luz, fato que mostrou a fotoadaptação de algumas espécies para locais subsuperficiais, ao contrário das populações de superfície. O nanofitoplâncton foi a classe de tamanho que mais fotoassimilou, representando entre 70% e 100% do carbono inorgânico total.

Valentin *et al.* (1994) identificaram 85 espécies de diatomáceas e 92 de dinoflagelados em amostras do litoral de São Paulo. O gênero que apresentou o maior número de espécies entre as diatomáceas foi o *Rhizosolenia* (14), e dentre os dinoflagelados o *Ceratium* (36).

De acordo com Metzler *et al.* (1997) foram determinadas as taxas de assimilação de NH_4^+ , NO_3^- e uréia através de coletas em oito estações oceânicas e uma estação na plataforma continental da região localizada entre o litoral de Santos (SP) e o sul do cabo de Santa Marta (SC). Altas taxas de carbono foram determinadas por experimentos utilizando a técnica do Carbono 14. Em cada local de amostragem as características de temperatura e salinidade foram obtidas e avaliadas junto com a biomassa fitoplanctônica e os nutrientes. As concentrações de clorofila-a foram menores que $0,3 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ na região oceânica e variaram entre 0,12 e $1,41 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ na plataforma continental. O NO_3^- foi a principal forma disponível de nitrogênio para o fitoplâncton e representou de 64 a 86% do total na região oceânica e menos que 32% na plataforma continental. Formas reduzidas de nitrogênio representaram uma média de 74% do total do nitrogênio utilizado pelo fitoplâncton na região oceânica e 96% na plataforma continental.

Metzler *et al.* (2000) estudaram o picoplâncton em duas regiões distintas da costa brasileira através de amostras coletadas durante o cruzeiro do projeto "Circulação Oceânica na Região Oeste do Atlântico Sul" (COROAS), em março e dezembro de 1994. A adição de glicose e aminoácido afetaram menos as águas costeiras do que as oceânicas. Na região costeira, o fornecimento de carbono orgânico e nitrogênio foram suficientes para atingir as necessidades nutricionais das bactérias heterotróficas e cianobactérias. Os maiores organismos do picoplâncton aparentaram desempenhar um papel mais significativo no ciclo do nitrogênio em águas costeiras do que oceânicas.

O Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento dos Campos de Coral e Estrela do Mar, na Bacia de Santos, próximo aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70, a bordo do navio “Astro Garoupa”, obteve dados primários da área de Influência do sistema marinho realizando campanhas oceanográficas em dezembro/2000 (verão) e agosto/2001 (inverno). Foi obtida uma caracterização das comunidades de fitoplâncton e protozooplâncton da área onde as espécies de diatomáceas predominaram, como *Bacteriastrum sp.1*, *Cêntrica*, *Ceratium fusus*, *Chaetoceros sp.1*, *Ciliado sp1*, dentre outras (PETROBRAS/NATRONTEC, 2001).

Em 2002 PETROBRAS/ECOLOGUS realizaram um projeto de caracterização ambiental dos Blocos BM-S-2 e BM-S-7, localizados muito próximos à área da presente atividade, no âmbito do programa ambiental da Texaco do Brasil, realizado pela Analytical Solutions. Foram realizadas coletas de plâncton visando estipular a concentração total de clorofila a da área. Para o Bloco BMS-2, as concentrações de clorofila-a apresentaram valores em torno de 0,13 µg/L, para todas as estações e profundidades amostradas. As águas superficiais (10 m) apresentaram média de 0,09 µg/L, enquanto nas águas a 100m de profundidade as concentrações de clorofila-a apresentaram média de 0,16 µg/L. Já a área do Bloco BMS-7 apresentou concentrações de clorofila-a em torno de 0,15 µg/L, para todas as estações amostradas. A região mais produtiva foi à situada em torno dos 30 m de profundidade, com concentração máxima de 0,39 µg/L, sendo a concentração mínima de 0,002 µg/L encontrada a 200 m.

A análise dos estudos sobre as concentrações de clorofila-a realizados na Bacia de Santos para os Blocos BM-S-2, BM-S-7 e para os campos de Coral e Estrela do Mar, reforça que suas águas são consideradas pobres em biomassa fitoplanctônica devido à predominância das águas oligotróficas.

A comunidade fitoplanctônica localizada na região oceânica próxima aos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, na Bacia de Santos, foi pesquisada no âmbito de um programa ambiental desenvolvido pela PETROBRAS/HABTEC (2003). O inventário do fitoplâncton apresentou o domínio das diatomáceas, seguidas pelos dinoflagelados, cocolitofóridos, silicoflagelados e cianofíceas.

Em termos qualitativos, o predomínio das diatomáceas sugere a maior participação das células autotróficas, em detrimento dos heterotróficos (alguns dinoflagelados e silicoflagelados). A densidade celular do microfítoplâncton variou entre 31 a 2.932 cel/L. As maiores concentrações foram observadas na profundidade da termoclina e abaixo desta, com alguns pontos, apresentando maior densidade em superfície e acima da termoclina (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Dentre as espécies fitoplanctônicas encontradas na região oceânica da Bacia de Santos destacam-se as diatomáceas *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassionema cf. bacillare* e *Leptocylindrus mediterraneus*. Dentre os dinoflagelados os atecados do grupo Gymnodiniales apresentaram grande participação quali-quantitativa, bem como *Pronoctiluca spinifera*, *Pronoctiluca cf. pelagica* e *Podolampas spinifera*. Já entre os cocolitoforídeos tiveram destaque *Syracosphaera spp.*, *Rhabdosphaera sp.* e *Discosphaera tubifer* (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica é composta por organismos heterotróficos fundamentais no fluxo energético para os demais níveis tróficos no ambiente pelágico, pois através de migrações verticais diárias e sazonais ao longo da coluna de água esses organismos transferem energia para os consumidores secundários e terciários dentro das teias alimentares (Bonecker *et al.*, 2002).

Algumas espécies de zooplâncton possuem relação direta com determinadas massas de água e são consideradas excelentes bioindicadores em ecossistemas aquáticos. A maior parte dos filos de invertebrados marinhos está representada no zooplâncton, seja no decorrer do ciclo de vida (holoplâncton), como os copépodos e cladóceros, e/ou durante uma parte dele, quando larvas e juvenis (meroplâncton), como as larvas de cirripédios, bivalvos e gastrópodos (Bonecker, 2006).

Os principais organismos zooplanctônicos são os copépodos, que dominam as principais frações do mesozooplâncton e representam cerca de 95% da biomassa zooplanctônica marinha. Esse grupo é crucial para as cadeias e teias tróficas, principalmente, para os peixes planctófagos (Bradford-Grieve *et al.*, 1999).

De um modo geral, notam-se diferenças dos principais grupos em relação à sensibilidade à poluição: apendiculárias são “não sensíveis”, copépodos, quetognatos e cladóceros são “pouco sensíveis” e os taliáceos e sifonóforos, “muito sensíveis”.

Em relação às apendiculárias, as mais comumente citadas são: *Oikopleura dióica* (a mais freqüente), *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura fusiformes* e *Oikopleura rufescens*; dentre os quetognatos, *Sagitta tenuis* é a mais tolerante à poluição, mas também ocorrem as espécies *Sagitta enflata*, *Sagitta hispida* e *Krohnitta sp.* Dentre os sifonóforos, a única espécie que tem sido relatada, e em baixa freqüência é *Muggiae kochi*. A grande variabilidade vertical do zooplâncton, quali-quantitativamente, deve-se à presença de diferentes massas de água na coluna de água (Valentin *et al.*, 1994). Segundo estes autores, certos organismos ocorrem em abundância em profundidades bem definidas: Dolium e salpas, por exemplo, se concentram em

grande quantidade no primeiro metro superficial, quando a termoclina se aproxima da superfície. Os herbívoros *Paracalanus parvus*, *Creseis acícula*, *Penilia avirostris* e os apendiculários são, geralmente, mais numerosos na profundidade correspondente ao máximo de clorofila-a. Os ostrácodos são encontrados, de preferência, nas águas mais profundas, assim como os copépodos característicos as ACAS: *Euaetideus giesbrechtii*, *Haloptilus longicornis*, *Rhincalanus cornutus*, *Temeropia mayumbaensis*, *Pleurommama piseki* e *Heterorhabdus papilliger*. Essas espécies nunca ultrapassam a termoclina e são excelentes indicadores do fenômeno de ressurgência.



Fonte: www.nature.com

Figura II.5.2.3-3 - *Oikopleura dióica*, espécie zooplânctônica encontrada na região oceânica da Bacia de Santos

Segundo os dados do Relatório de Controle Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-2 e BM-S-7 (ECOLOGUS/AS/CHEVRON, 2002), localizados muito próximos aos Blocos do presente estudo, os copépodos representaram 78% do zooplâncton total das amostras no Bloco BM-S-2. As espécies mais representativas da Ordem Calanoida foram *Paracalanus quasimodo*, *Parvocalanus crassirrostris* e *Acrocalanus longicornis*; e da Ordem Poecilostomatoida as espécies *Oncaea media* e *Farranula gracilis*. Os Mollusca Pteropoda (Limaciniidae e Cavoliniidae), que representam uma fonte importante de alimento para as baleias e peixes de grande porte, foram encontrados em grande número. O meroplâncton teve uma pequena representação nesta base de dados.

Com relação ao Bloco BM-S-7, o grupo dos Copepoda também foi o grupo mais abundante, representando 39% do total de organismos coletados, seguido por Appendicularia (34% do total), Siphonophora (16% do total) e Podonidae (4% do total). Os outros grupos zooplânctônicos, tais

como, Ostracoda, Amphipoda, Euphausiacea, Isopoda, Pteropoda, Heteropoda, Hydromedusae, Foraminifera, larvas de Mollusca (Gastropoda, Bivalvia e Cephalopoda), Polychaeta e ovos e larvas de peixes, representaram 7% do total de organismos coletados.

Não foram encontradas espécies endêmicas, ameaçadas ou indicadores de degradação da qualidade ambiental, sendo a grande maioria das espécies características da plataforma continental brasileira (ECOLOGUS/AS/CHEVRON 2002).

Na região de estudo, a comunidade zooplanctônica 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). A subclasse Copepoda foi o grupo dominante. Sua distribuição espacial na Bacia de Santos acompanhou aquela descrita anteriormente para a densidade total de zooplâncton (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002).

Os copépodos também foram dominantes na área dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, em áreas oceânicas da Bacia de Santos, representando 97% do total. 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 do estudo, a abundância dos organismos holoplanctônicos, excetuando-se os copépodos, variou entre 262 e 888 ind/m³, sendo os valores médios de Appendicularia de 1,29.102 ind/m³, Pteropoda com 1,03.102 ind/m³, Ostracoda com 0,85.102 ind/m³ e Siphonophora com 0,69.102 ind/m³. Quando considerados apenas os copépodos, a abundância variou entre 3,39 x 10³ e 2,44 x 10⁴ ind.m³, com valores médios em torno de 9,19 x 10³ ind.m³. Entre as famílias observadas, as mais abundantes foram Clausocalanidae, Corycaeidae e Oncaeidae, pertencentes às ordens Calanoidea e Poecilostomatoida (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

Freitas & Muelbert (2004) pesquisaram as comunidades zooplanctônicas da plataforma entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC) e identificaram maiores concentrações de zooplâncton nas águas costeiras associadas à penetração de ACAS durante o verão. Áreas da plataforma sob influência da AT geralmente se caracterizam como oligotróficas, verificando-se uma baixa abundância zooplanctônica.

Ictioplâncton

A maioria dos peixes teleósteos marinhos está presente no plâncton ao menos durante uma das fases do ciclo de vida (ovos ou larvas planctônicas), incluindo os de grande interesse econômico. A partir das fases mais avançadas, podem-se identificar os caracteres similares àqueles encontrados nos juvenis e comparar com outras fases no intuito de identificar as espécies de importância comercial (Bonecker & Castro, 2006).

O ictioplâncton é a parte do zooplâncton que inclui os ovos e larvas de peixes. Tal separação se justifica pela presença expressiva desses estágios nas amostras de plâncton, uma vez que a grande maioria dos teleósteos marinhos está presente no plâncton durante as fases iniciais do ciclo de vida. Mais de 90% das espécies de peixes marinhos produzem ovos que permanecem no plâncton até o final do estágio de larva, incluindo a maioria das espécies de interesse comercial como a *Sardinella brasiliensis* (sardinha verdadeira) e o *Katsuwonus pelamis* (bonito listrado) (Ahlstrom & Moser, 1981). A sardinha verdadeira representa um dos principais recursos pesqueiros da região sudeste do Brasil.

Os levantamentos quali-quantitativos do ictioplâncton são fundamentais para se elucidar o papel dos ovos e larvas na teia alimentar pelágica. Portanto, estudos sobre distribuição, identificação e densidade do ictioplâncton são muito importantes e estão diretamente relacionados com a identificação e avaliação dos recursos pesqueiros e da dinâmica das populações. Com isso, é possível calcular os estoques de algumas espécies de peixes de valor comercial, delimitar as épocas de desova e seus locais de recrutamento (Bonecker *et al.*, 2002).

Na Bacia de Santos a distribuição larval restrita à região costeira é típica entre os representantes da família Engraulidae. As espécies desta família são formadoras de cardume e de hábito costeiro, preferindo águas de baixa salinidade. Poucas espécies apresentam interesse comercial, entretanto a maioria tem uma importância ecológica significativa, servindo de alimento para diversas espécies de peixes e aves marinhas.

Spach (1990) fez um estudo comparativo da distribuição espaço-temporal de larvas de *Harengula jaguana*, *Sardinella brasiliensis* e *Engraulis anchoita*, relacionando estas espécies como ocorrentes ao longo da costa sudeste brasileira. Foi verificado que *Engraulis anchoita* tem um padrão de desova distribuído em toda a plataforma continental, que é fortemente influenciado pela penetração da ACAS. No mesmo trabalho, foi observado que a área de desova de *Harengula jaguana* e *Sardinella brasiliensis* é mais restrita à plataforma interna, porém ocorre deriva larval para setores mais profundos devido à circulação superficial. Ovos e larvas de *Harengula jaguana* e

Sardinella brasiliensis são encontrados principalmente acima da termoclina no verão, enquanto que ovos e larvas de *Engraulis anchoita* apresentam uma distribuição vertical e sazonal mais ampla.

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), foram identificados grupos de espécies de larvas de peixes através de padrões relacionados à composição, distribuição, frequência de ocorrência e densidades relativas, particulares para as regiões costeira, nerítica e oceânica. A composição destas assembléias refletiu a influência da distribuição dos adultos e suas estratégias reprodutivas (Itagaki, 1999).

O Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento dos Campos de Coral e Estrela do Mar (PETROBRAS/NATRONTEC, 2001), localizados próximos à região dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, em áreas oceânicas da 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”. As espécies da comunidade ictioplanctônica observadas neste estudo foram, dentre outras: *Bregmaceros sp.*, *Urophycis sp.*, *Maurolicus muelleri*, *Cyclotone sp.*, *Lophius gastrophysus*, *Lampanyctodes sp.*, *Myctophum sp.*, *Diogenichtys sp.*, *Ariomma sp.*, *Symphurus sp.*, *Ceratoscopelus sp.* e *Diaphus sp.*

O Relatório de Controle Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-2 e BM-S-7 (2002), também próximos à área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, caracterizou o ictioplâncton baseado em dados primários. Para o Bloco BM-S-2 foram coletados 12 taxa em arrastos horizontais, sendo os taxa mais comuns *Cyclothone sp.*, *Vinciguerrria sp.*, *Lestidiops sp.*, *Myctophidae*, *Diaphus sp.*, *Hygophum sp.*, *Mugil sp.* e *Macroramphosus sp.* A comunidade ictioplanctônica coletada no Bloco BM-S-7 foi considerada como típica de regiões oceânicas tropicais, apresentando as seguintes espécies: *Maurolicus stehmanni*, *Bregmaceros sp.*, *Urophycis sp.* e *Lepidopus caudatus* (ECOLOGUS/AS/CHEVRON, 2002).

Posteriormente, através da pesquisa sobre a caracterização da comunidade ictioplanctônica dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, localizados em áreas oceânicas da Bacia de Santos, foram listadas 36 espécies de ovos e larvas de peixes, distribuídas entre 16 ordens e 44 famílias (HABTEC, 2003).

II.5.2.3.1 - Considerações Finais

Fitoplâncton

Por meio dos trabalhos sobre as comunidades fitoplanctônicas realizados nos diferentes ambientes inseridos na área de estudo consideradas no presente relatório, constatou-se que os fitoflagelados representam o grupo mais abundante. Devido à sua alta relação área/volume, esses organismos necessitam de menos nutrientes do que os maiores para a sua sobrevivência, sendo característicos de águas oligotróficas, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Os demais grupos fitoplanctônicos apresentam-se bastante diversificados, sendo dominados, na maioria das vezes pelas diatomáceas, enquanto os dinoflagelados e cocolitoforídeos alternaram-se em abundância dependendo da maior ou menor disponibilidade de nutrientes.

Na região costeira foram observadas as maiores densidades de fitoplâncton, devido às concentrações de nutrientes mais satisfatórias associadas à drenagem continental, ou em determinadas regiões, pela ressurgência de águas profundas frias que enriquecem a zona eufótica. A densidade fitoplanctônica sofreu um decréscimo em direção à região oceânica. A composição foi diferente nessas duas regiões, com um predomínio de diatomáceas na região costeira (até 100m) e maior frequência de dinoflagelados na região oceânica.

De um modo geral, a comunidade de fitoplâncton apresentou baixa diversidade específica, com dominância de diatomáceas e flagelados do nanoplâncton, e grande presença de cianobactérias. Foram frequentes espécies oportunistas, típicas de ambientes impactados, incluindo dinoflagelados causadores de maré vermelha, tais como *Oxyphysis oxytoxoides*, *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum triestinum* e *Scrippsiella trochoidea*.

Zooplâncton

Avaliando os resultados do presente estudo, podemos constatar que a maioria das espécies que compõem a comunidade zooplanctônica pertence ao grupo dos copépodos, os quais, na sua grande maioria são epipelágicos, de características oceânicas e de ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico.

As espécies que se destacaram em frequência e/ou abundância foram: *Paracalanus crassirostris*, *Paracalanus acutis*, *Paracalanus quasimodo*, *Eucalanus pileatus*, *Eucalanus acutifrons*, *Clausocalanus furcatus*, *Temora stylifera*, *Oithona hebes*, *Oithona plumifera*.

No grupo Chaetognatha, destacaram-se as espécies: *Flaccisagitta enflata*, *Pterosagitta draco*, *Parasagitta friderici* e *Krohnitta pacifica*. A espécie *Parasagitta friderici* é característica de regiões neríticas e de plataforma e *Krohnitta pacifica* é considerada uma espécie seminerítica e epipelágica.

Em relação aos cladóceros (Branchiopoda), destacaram-se as espécies *Penilia avirostris* e *Evadne spinifera*, que podem ser utilizadas como indicadores da presença de águas costeiras. Dentre os decápodos, as espécies *Lúcifer faxoni*, *Lúcifer types* e *Lúcifer Reynaudi* foram as que mais se destacaram, podendo estar associadas a águas quentes da Corrente do Brasil, sendo consideradas indicadoras de água tropical.

No grupo dos apendiculários destacam-se as espécies: *Oikopleura dióica*, *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformes* e *Fritillaria pellucida*. Dentre a classe Thaliacea, a espécie *Thalia democratica* é considerada como indicadora de água tropical da Corrente do Brasil, sendo cosmopolita, característica de águas quentes e considerada a mais abundante da família Salpidae.

Os grupos meroplânctônicos de larvas de moluscos, equinodermos e crustáceos, embora não atinjam altas densidades, também são freqüentes. A comunidade zooplânctônica da região caracteriza-se por espécies epipelágicas de plataforma, espécies costeiras, de águas frias e mesopelágicas. As baixas densidades e diversidades zooplânctônicas são compatíveis com aquelas registradas em outras regiões oceânicas do litoral brasileiro.

Em função da subida da ACAS e da estratificação da coluna d'água, o maior número de taxa e de densidade de organismos é frequentemente obtido no verão. No geral, as maiores densidades são obtidas nas estações costeiras e a composição do zooplâncton é, geralmente, mais diversificada nas estações mais profundas afastadas da costa.

Ictioplâncton

A síntese dos trabalhos realizados sobre o ictioplâncton na área em estudo permite observar que foram abordadas as descrições dos estágios larvais e observações sobre o desenvolvimento osteológico. Os levantamentos de dados indicaram maiores densidades e diversidade nos períodos mais quentes do ano, geralmente dominando as larvas de Engraulidae, Clupeidae, Myctophidae e Gonostomatidae. Além disso, a existência de padrões de distribuição próprios para cada espécie, dentro de uma determinada faixa de variação de temperatura e salinidade, foi revelada nas análises da relação entre larvas de peixes e fatores abióticos.

A variação das intensidades das desovas, de um ano para o outro, tendo como fatores determinantes as diferentes condições hidrológicas das massas d'água, como, por exemplo, o

aumento de temperatura, seria responsável pela diminuição das desovas. Além disso, foi também observada uma diferença acentuada na distribuição espacial das larvas de peixes, de um ano para o outro, atribuídas às mudanças na dinâmica hidrográfica (correntes de superfície).

ÍNDICE

II.5.2.4 -	Bentos	1/20
II.5.2.4.1 -	Considerações Finais	20/20

ANEXOS

Anexo II.5.2.4-1 - Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas

II.5.2.4 - Bentos

Conforme já mencionado anteriormente, os Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 estão localizados a uma distância mínima da costa de, aproximadamente, 182 km do município de Iguape (SP), e em lâmina d'água variando entre 150 metros a 500 metros de profundidade, sobre trecho da plataforma continental externa, quebra da plataforma e do talude continental. Para o meio biótico, a Área de Influência foi delimitada abrangendo a área total dos Blocos, incluindo a área de segurança de 500 metros no entorno das unidades marítimas de perfuração; a área do terminal marítimo da Brasco Logística *Offshore* (localizado no município de Niterói, RJ); e a rota das embarcações de apoio, configurada pelo trajeto entre a base de apoio em terra (localizada em Niterói, RJ) e o local das perfurações.

Tendo em vista essa definição, apenas a comunidade zoobentônica será caracterizada no presente capítulo, uma vez que na área dos Blocos, em razão da profundidade, não são encontradas comunidades fitobentônicas.

Devido à escassez de estudos pontuais sobre a comunidade bentônica em áreas distantes da costa na região em estudo, serão apresentados a seguir dados mais abrangentes sobre o zoobentos da região. A maior parte deste estudo tem como fonte o projeto REVIZEE/ SCORE Sul. Tanto este como as demais bibliografias foram utilizados, sempre que possível, com foco na Área de Influência da atividade deste estudo.

Complementarmente, de forma a facilitar a visualização das informações apresentadas neste item, é apresentado juntamente com este estudo o "Mapa da Comunidade Bentônica" (2399-00-EIA-DE-3006-00), no qual se encontram representados os principais resultados das estações de coleta do projeto REVIZEE/SCORE Sul e aqueles obtidos por Kitahara *et al.* (2009).

Zoobentos

O zoobentos é um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais diferentes grupos zoológicos. Um sistema de classificação bastante utilizado divide este grupo conforme o *habitat* preferencial que estes ocupam, ou seja, basicamente em zoobentos de sedimentos não-consolidados e de sedimentos consolidados (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

Os fundos consolidados possuem uma fauna mais rica e densa, predominando formas sésseis e de pouca mobilidade, como cnidários, poríferos, ascídeas e equinodermos. Além disso, apresentam

uma densa cobertura de algas, aumentando a superfície de fixação e fornecendo abrigos a outros organismos, como moluscos, anfípodes e poliquetas (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

Já os fundos não-consolidados são formados por partículas móveis. Diferentes tipos de sedimento condicionam comunidades distintas, não só quanto à composição específica, mas também quanto à dominância em termos de grandes grupos taxonômicos. Por exemplo, em fundos arenosos os anfípodes apresentam densidades maiores, enquanto os fundos lamosos são habitados, preferencialmente, por anelídeos poliquetas (Pereira & Soares-Gomes, 2002). A macrofauna de substratos móveis exerce um papel fundamental na regulação dos processos biogeoquímicos e da estabilidade do sedimento, além de apresentar uma forte conexão trófica entre os compartimentos da meiofauna e do nécton (Mistri *et. al.*, 2000).

De acordo com Lana *et al.* (1994), a fauna bentônica apresenta composição taxonômica e padrões de distribuição equivalentes ao longo da costa Sudeste/Sul, sendo afetada pelas variações de textura de sedimentos, gradientes batimétricos e pelas variações latitudinais, que se refletem na temperatura média da água e no gradiente de massas d'água.

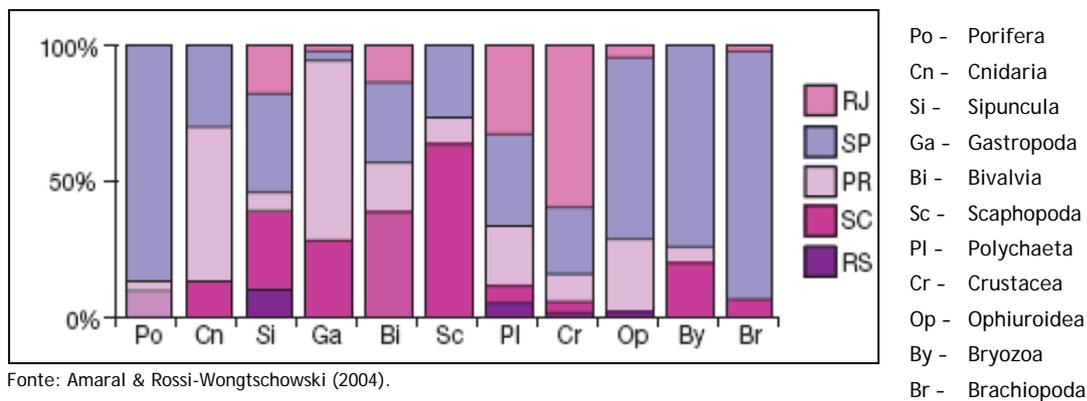
As variações sazonais também podem causar modificações consideráveis na comunidade. Uma vez que a competição por espaço é um fator determinante nestes ambientes, a redução ou desaparecimento de uma população em uma época do ano (devido, por exemplo, à variação na temperatura), pode causar modificações estruturais na comunidade, com a ocupação da área disponível por uma espécie colonizadora primária (*early species*), implicando em um novo processo de sucessão. Este processo foi observado, por exemplo, com as populações de mexilhões (*Brachidontes solisianus*) na praia de Barequeçaba, em São Sebastião (Lopes *et al.*, 1991; Milanelli, 1994 *apud* Milanelli, 2003).

O Programa REVIZEE/SCORE Sul (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004), realizou coletas em profundidades entre 60 e 810 m e verificou que grupos como Porifera, Ophiuroidea, Bryozoa e Brachiopoda foram relativamente mais abundantes em São Paulo; e Cnidaria e Gastropoda no Paraná; e Scaphopoda em Santa Catarina (Quadro II.5.2.4-1). As biomassas de Bivalvia e Brachiopoda foram, proporcionalmente, maiores abaixo dos 200 m em São Paulo e Paraná e Ophiuroidea teve maior biomassa acima dos 500 m no Estado de São Paulo (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

De uma forma geral, foi observado neste estudo que Cnidaria foi proporcionalmente mais abundante em regiões mais profundas, acima dos 200 m. Sipuncula ocorreu predominantemente em áreas mais rasas (100-200 m), em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Scaphopoda e

Ophiuroidea predominaram em águas mais profundas (superiores a 200 m) em São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Bryozoa concentrou-se entre 200 e 300 m, em Santa Catarina, e em profundidades maiores que 200 m, em São Paulo e Paraná. No geral, Brachiopoda foi predominante abaixo de 200 m, exceto no Paraná, onde ocorreu entre 300 e 500 m de profundidade.

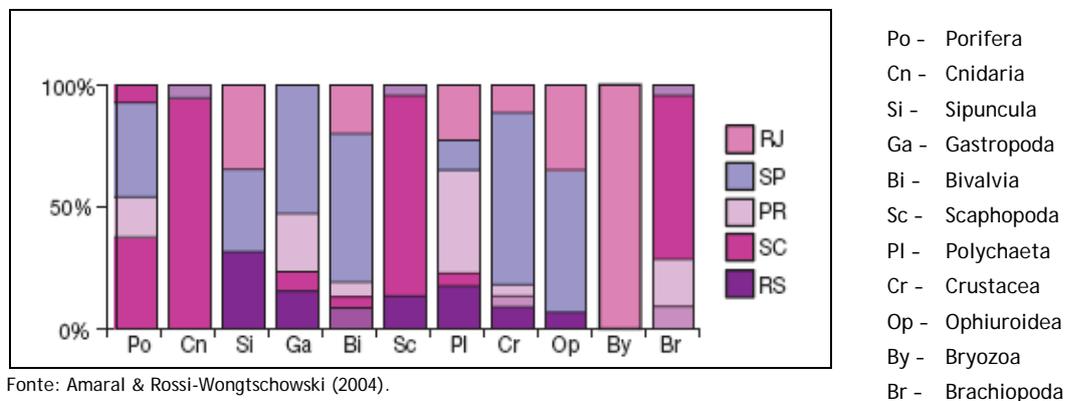
Quadro II.5.2.4-1 - Abundância relativa dos principais táxons por setor do Programa REVIZEE/ SCORE SUL



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

No que diz respeito à biomassa, os principais táxons observados durante o Programa REVIZEE/SCORE Sul encontram-se no **Quadro II.5.2.4-2**. Foi verificado para Porifera uma tendência de concentração da biomassa em profundidades maiores partindo do Rio de Janeiro em direção a Santa Catarina. As biomassas de Bivalvia e Brachiopoda foram proporcionalmente maiores em águas rasas (abaixo de 200 m) no Rio de Janeiro, em São Paulo e no Paraná. Não foi verificado um padrão para Bivalvia nos demais setores, mas a biomassa de Brachiopoda concentrou-se entre 200 e 300 m de profundidade em Santa Catarina. A maior parte da biomassa de Polychaeta esteve restrita a faixas de profundidade inferiores a 200 m em toda a área, assim como a de Crustacea para o Rio de Janeiro e Paraná. Nas outras áreas, a biomassa de Crustacea foi proporcionalmente maior em águas mais profundas (acima de 200 m). Ophiuroidea teve proporcionalmente maior biomassa em profundidades superiores a 500 m em São Paulo (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

Quadro II.5.2.4-2 - Biomassa relativa dos principais táxons por setor do Programa REVIZEE/ SCORE SUL



Bastos *et al.* (2004a) levantou os invertebrados bentônicos capturados pela frota pesqueira arrendada entre as latitudes 19°35' S e 34°36' S e entre as profundidades de 110 e 950 metros. Ao longo do estudo foram analisados 555 organismos, dentre os quais foram identificados 170 espécies. O percentual de ocorrência de espécies por grupo indicou o predomínio dos cnidários (com 37% das espécies estudadas), seguidos dos crustáceos (27%), equinodermes (18%), poríferos (5%), poliquetos (5%) e moluscos (4%).

A seguir, são apresentadas separadamente as classes dos organismos encontrados na Área de Influência do presente estudo.

Porifera

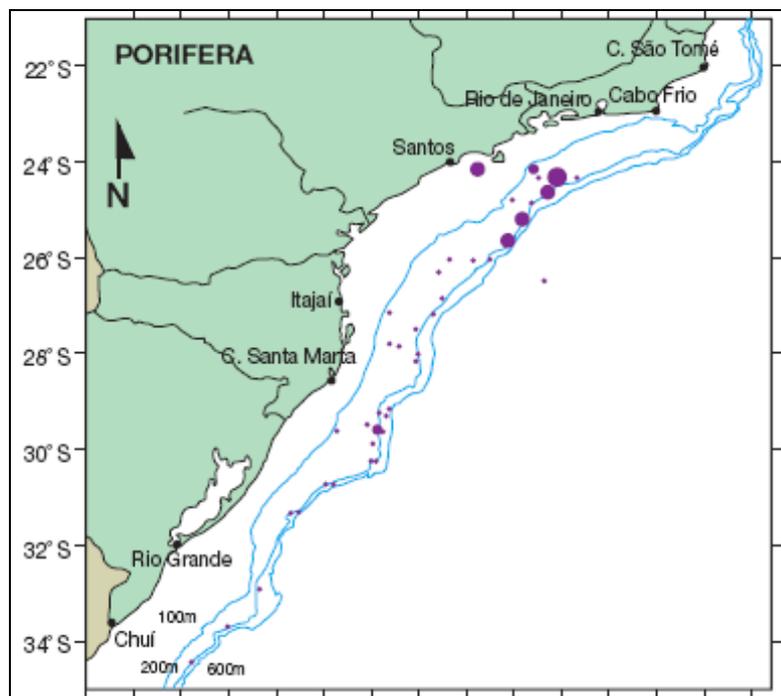
A fauna de poríferos da plataforma e talude continentais (na faixa de 50 a 808 m de profundidade) dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina é rica e, aparentemente, sem um claro padrão de dominância (Hadju *et al.*, 2003). Apenas uma espécie (*Halicometes minuta*) ocorreu em três estações do projeto REVIZEE/SCORE Sul. Outras quatro espécies foram encontradas em duas estações cada (*Desmacella annexa*, *Grantia* sp., *Rhabderemia uruguayensis* e *Vulcanella* sp.).



Fonte: www.habitas.org.uk

Figura II.5.2.4-1 - *Desmacella annexa*, espécie de Porífera Encontrada na Região

Dentre os 34 gêneros de Porífera identificados em todo REVIZEE/SCORE Sul, diversos são notórios por terem revelado substâncias bioativas de potencial aplicação bioquímico/farmacológica. Os gêneros encontrados na área de estudo pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul com importância bioquímico/farmacológica foram: *Halichondria* (ácido okadáico - ferramenta bioquímica; halichondrinas - antitumoral), *Stelletta* (stellettamidas - antifúngica) e *Topsentia* (sulfatos do topsentiasterol - antimicrobiana), sendo estes apenas alguns exemplos (Hadju *et al.*, 2003). As espécies de Porífera encontradas pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul na Área de Influência estão listadas no Anexo II.5.2.4-1 (Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas).



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

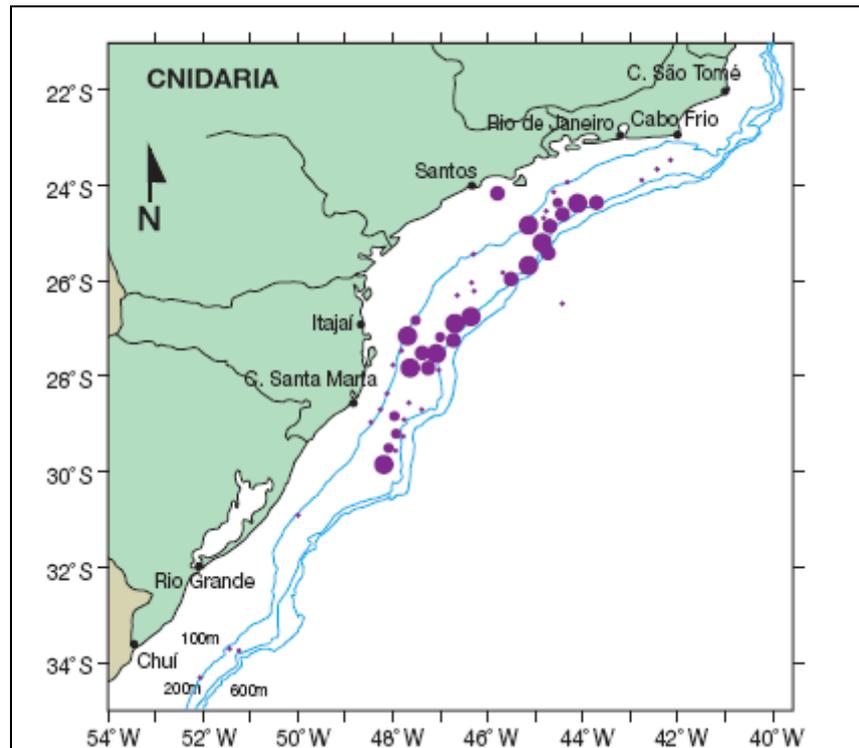
Figura II.5.2.4-2 - Abundância de indivíduos de Porifera na costa sul e sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

Mothes *et al.* (2004) realizou coletas na região do talude ao largo da costa de Santa Catarina com o uso de draga e covos para captura de caranguejo de profundidade (*Chaceon ramosae*), em regiões que variaram entre 370 a 766 metros de profundidade. Foram observadas neste estudo as esponjas da Classe Hexactinellidae (*Hyalonema sp* e representantes da família Euretinae) e da classe Demospongiae (*Pachastrella sp*, e *Phakellia cf conexiva*).

Cnidaria

Kitahara (2007) observou que a maior riqueza de Scleractinia (corais verdadeiros) azooxantelados que ocorre na plataforma e talude das Regiões Sudeste e Sul brasileira, entre as latitudes de 20° e 35°S, pode ser resultado da riqueza da Água Intermediária Antártica (AIA), massa d' água que passa por esta região, sendo entre 20° e 25°S observadas 26 espécies; entre 25° e 30°S, 22 espécies e, entre 30° e 35°S, 23 espécies. Esta riqueza característica também foi observada nas amostras coletadas pelo REVIZEE/SCORE Sul, em que as espécies mais abundantes presentes no estudo pertenceram à Ordem Scleractinia. A mais freqüente foi *Cladocora debilis*, seguida por *Deltocyathus calcar*. *Cladocora debilis* é uma espécie colonial que ocorre em todo o Atlântico e

também no Pacífico oriental, sendo encontrada normalmente até cerca de 200 m de profundidade. *Deltocyathus calcar* é um coral solitário, de forma arredondada, com cerca de 15 mm de diâmetro. Tem uma distribuição ampla no Caribe e no Golfo do México, distribuindo-se desde ao largo da Carolina do Norte até ao largo do Sudeste/Sul do Brasil, ocorrendo normalmente, até cerca de 650 m de profundidade (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

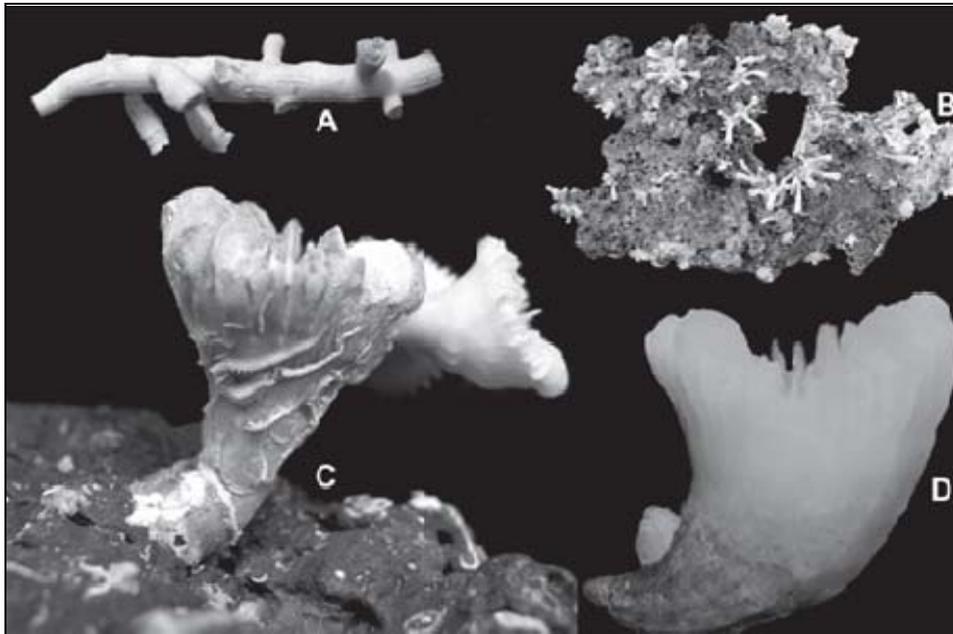


Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-3 - Abundância de indivíduos de Cnidaria na costa sul e sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

A coleção de Scleractinia azooxantelados armazenados na Seção de Invertebrados do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI) foi analisada por Kitahara *et al.* (2008). As espécies foram agrupadas de acordo com suas respectivas restrições ambientais relacionadas ao tipo de substrato, ou seja: (1) espécies que não apresentam estrutura de fixação, ou a apresentam de maneira rudimentar, sendo normalmente coletadas juntamente com grandes quantidades de esqueletos de corais e conchas, podendo ser consideradas espécies características de substratos biodetríticos; (2) espécies coloniais ramificantes e/ou que possuem estruturas específicas de fixação junto ao substrato (estrutura conhecida como pedicelo), sendo normalmente coletadas com parte do seu substrato ou com o pedicelo quebrado, sugerindo que podem ser relacionadas a substratos consolidados; e (3) espécies que apresentam estruturas resquiciais de fixação, sendo encontradas fixas (normalmente sobre pequenos substratos) principalmente nas fases iniciais de

desenvolvimento, tornando-se livres posteriormente. Estas espécies, em sua forma adulta, normalmente requerem substratos não-consolidados.



Fonte: Kitahara *et al.* (2008).

(A) *Cladocora debilis*, espécie que não apresenta estrutura de fixação em nenhum estágio de seu desenvolvimento, sendo normalmente coletada em grande quantidade, juntamente com o esqueleto de outros corais, podendo ser considerada integrante de substratos biodetríticos;

(B e C) *Cladopsammia manuelensis* e *Caryophyllia berteriana*, respectivamente, ambas fortemente fixas a substratos consolidados através de seus pedicelos, podendo ser consideradas espécies características de substratos consolidados;

(D) *Caryophyllia scobinosa*, espécie que apresenta estrutura de fixação rudimentar, a qual é utilizada apenas nos primeiros estágios de desenvolvimento.

Figura II.5.2.4-4 - Diferentes espécies de corais azooxantelados de profundidade

Os tipos de substratos indicados através dos registros da presença de corais de profundidade, associados às características de cada uma das espécies estudadas, denota que a ocorrência das espécies *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Dendrophyllia alternata*, *Enallopsammia rostrata* e *Pourtalosmilia conferta* é primordial para a formação de *habitat*, proporcionando o fenômeno de diversificação do tipo de substrato local, também conhecido como biocenose coralígena. Este fenômeno permite o desenvolvimento de um substrato duro a partir de um inicialmente mole criando, assim, novas condições, não somente para a fauna sésil, mas também para as espécies animais sedentárias, pouco vágéis e também as de passagem (Tommasi, 1970 *apud* Kitahara *et al.*, 2008). *Cladocora debilis*, *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Dendrophyllia alternata* e *Enallopsammia rostrata* foram encontradas nas estações de coleta próximas à área dos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70, conforme pode ser observado no Quadro II.5.2.4-3 e no Mapa de Comunidade Bentônica (2399-00-EIA-DE-3006-00).

Quadro II.5.2.4-3 - Lista das espécies encontradas nas estações de coleta próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70. As estações podem ser observadas no Mapa de Comunidade Bentônica

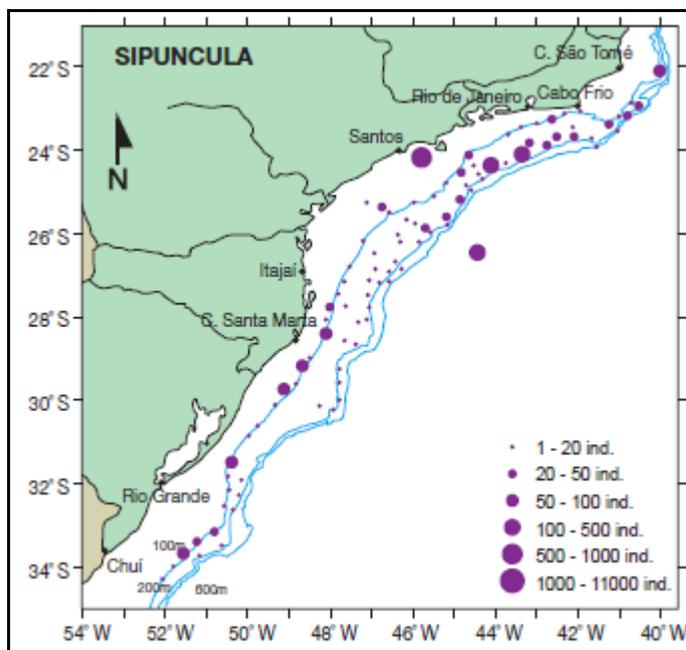
Espécie	Substrato	Estações de Ocorrência
<i>Caryophyllia ambrosia caribbeana</i> (Cairns, 1979)	I [L]	51
<i>Cladocora debilis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	I [B]	48; 49; 52; 53; 54
<i>Deltocyathus calcar</i> (Pourtalès, 1874)	I [?]	44; 45
<i>Deltocyathus eccentricus</i> (Cairns, 1979)	I [?]	51; 54
<i>Deltocyathus italicus</i> (Michelotti, 1838)	I [?]	51
<i>Dendrophyllia alternata</i> (Pourtalès, 1880)	C	46
<i>Enallopsammia rostrata</i> (Pourtalès, 1878)	C	50; 55
<i>Flabellum apertum</i> (Moseley, 1876)	I [L]	51
<i>Javania cailleti</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	C	53
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)	C	46; 51
<i>Madrepora oculata</i> (Linnaeus, 1758)	C	46; 49
<i>Madrepora sp.</i>	C	47

Fonte: Kitahara *et al.* (2009).

[(C) Consolidado; (I) Inconsolidado; (B) Biodetrítico; (L) arenoso a lamoso]

Sipuncula

Com relação ao Filo Sipuncula, observou-se a mais ampla distribuição batimétrica entre as espécies do gênero *Aspidosiphon*, que foram encontradas ao longo de uma grande extensão da plataforma continental, a partir dos 50 metros até cerca de 500 metros de profundidade, no talude continental. Os representantes dos gêneros *Nephasoma* e *Phascolion* foram encontrados numa mesma faixa batimétrica, entre 100 e 260 metros de profundidade, enquanto as espécies de *Apiosoma* estiveram presentes em estações abaixo de 150 metros, atingindo um pouco mais de 530 metros de profundidade. As famílias Aspidosiphonidae e Golfingiidae foram as mais observadas nas proximidades da área dos Blocos (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-5 - Abundância de indivíduos de *Sipuncula* na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

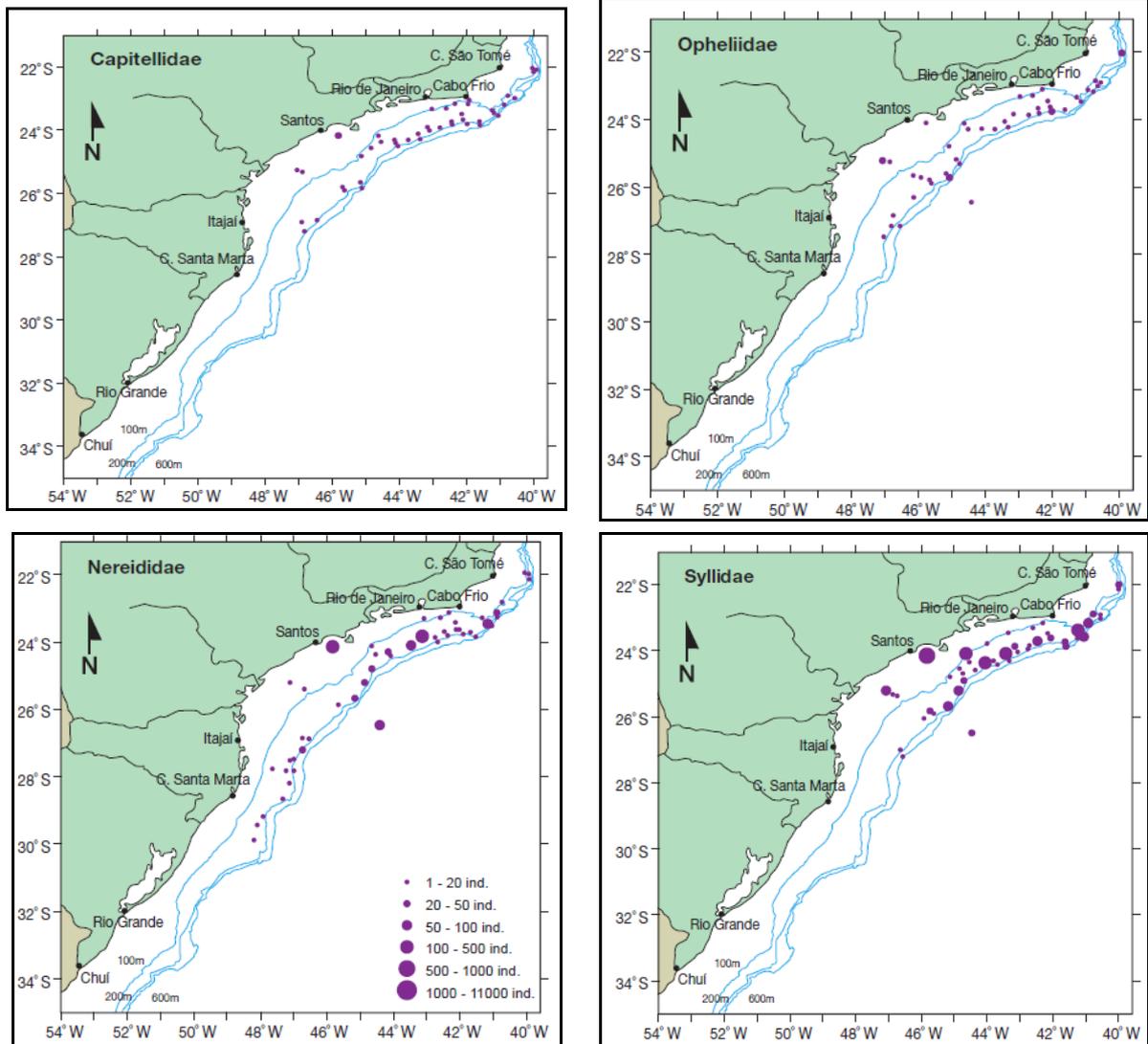
As espécies de *Sipuncula* encontradas pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul na Área de Influência estão listadas no Anexo II.5.2.4-1 (Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas).

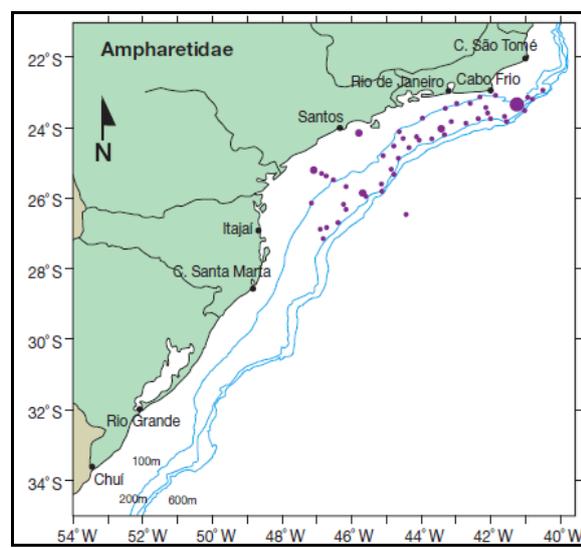
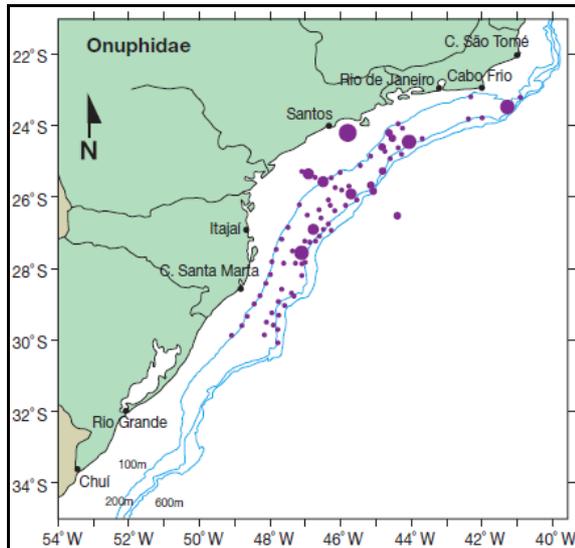
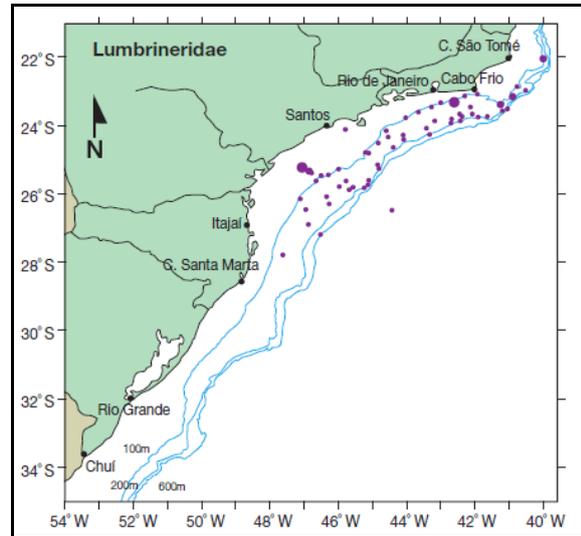
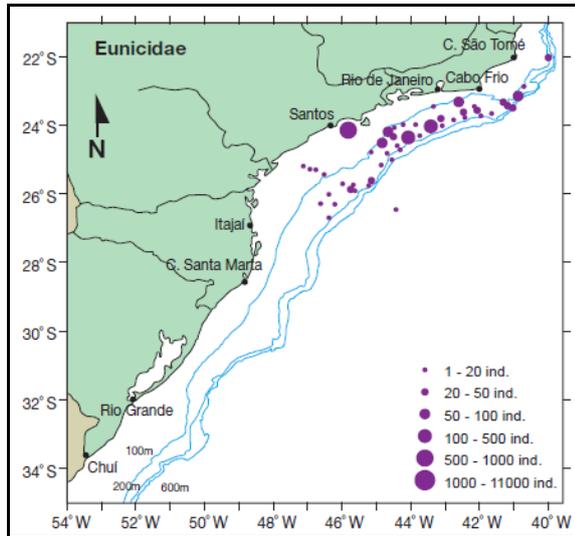
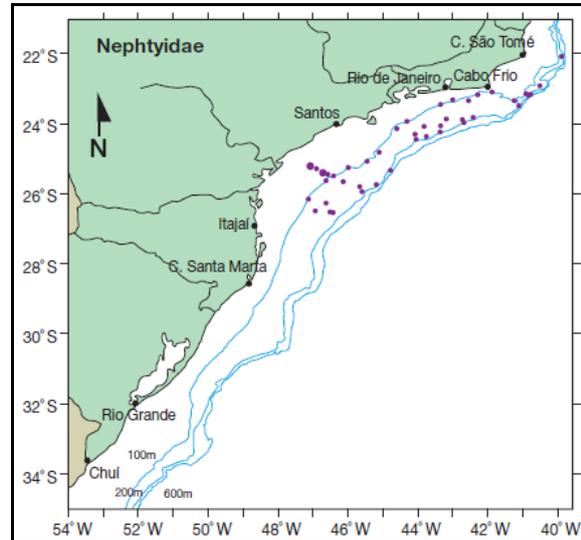
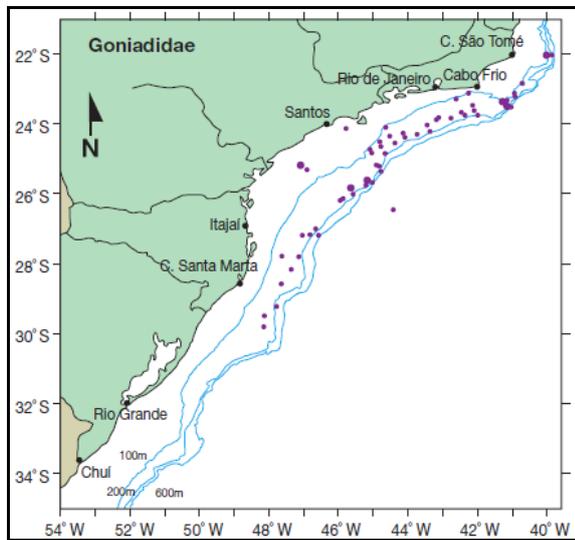
Polychaeta

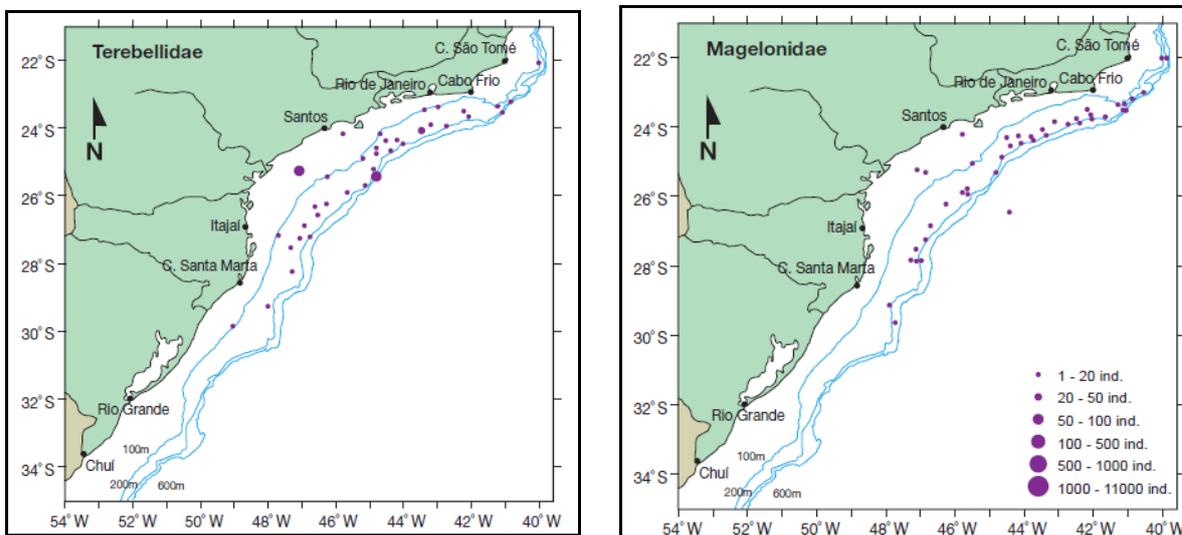
Os Polychaeta são organismos amplamente representados no Bentos, onde podem representar de 50 a 75% da fauna marinha total (Gage & Tyler, 1996, *apud* Paiva, 1993). Para se ter uma melhor idéia da importância deste táxon, kNox (1977 *apud* Paiva, 1993) estimou que os Polychaeta sejam responsáveis por 70% da produtividade de toda plataforma continental. Estudos com espécies de peixes que se alimentam da fauna bentônica, como Gerreidae, Bothidae, Sciaenidae, entre outros de importância comercial, têm revelado que animais como poliquetas e pequenos bivalves constituem uma das mais importantes fontes de alimento, com cerca de 70% do total ingerido (Amaral & Migotto, 1980; Kawakami & Amaral, 1983).

Dentro desse grupo, as famílias com maior representatividade são: Onuphidae, Spionidae, Goniadidae, Syllida, Eunicidae, Ampharetidae, Pilargidae, Lumbrineridae, Cirratulidae, Sabellidae, Nephtyidae, Terebellidae e Orbiniidae, onde as famílias Onuphidae e Spionidae mostraram-se as mais representativas (Paiva, 1993).

De acordo com o observado no Programa REVIZEE/SCORE Sul, as famílias Capitellidae, Opheliidae, Paranoidae, Nereididae, Syllidae, Goniadidae, Nephtyidae, Eunicidae, Lumbrineridae, Onuphidae, Ampharetidae, Terebellidae e Megelonidae foram as mais abundantes nas proximidades da Área de Influência (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).







Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-6 - Famílias de Poliquetas que ocorrem na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

Rizzo *et al.* (2007) identificou oito espécies de Glyceridae na plataforma externa e talude superior (profundidades entre 60 e 808 m), desde a costa sul do Rio de Janeiro até a o sul do Rio Grande do Sul (22° S a 34°40' S): *Glycera americana* (Leidy, 1855); *Glycera brevicirris* (Grube, 1870); *Glycera dibranchiata* (Ehlers, 1868); *Glycera lapidum* (Quatrefages, 1866); *Glycera oxycephala* (Ehlers, 1887); *Glycera tessellata* (Grube, 1863); *Hemipodia californiensis* (Hartman, 1938); *Hemipodia simplex* (Grube, 1857); além de uma espécie previamente desconhecida de *Glycera*.

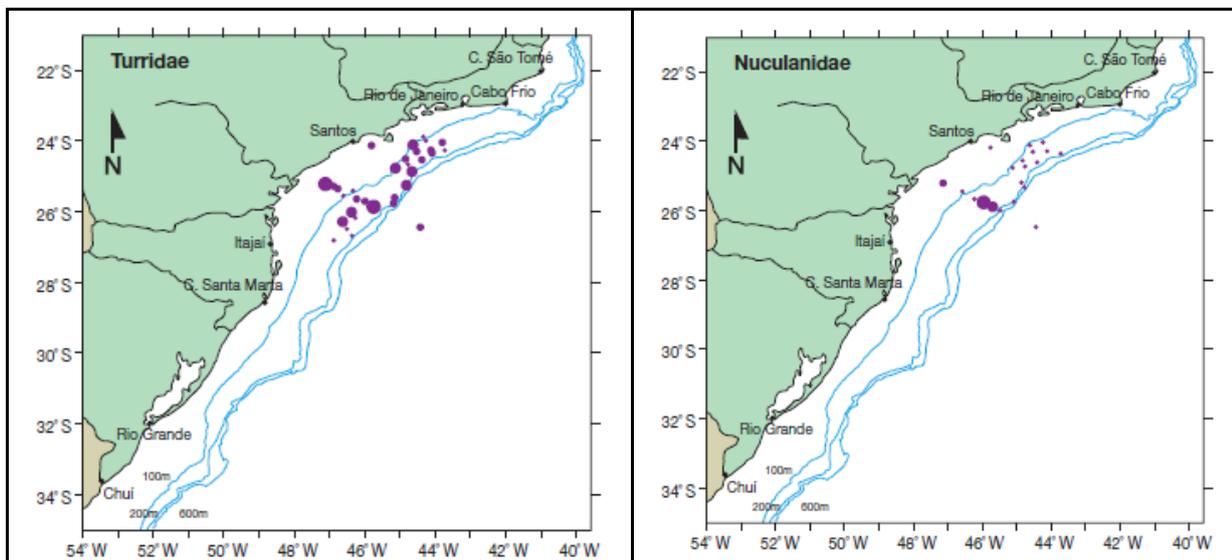
As espécies de Poliquetas encontradas pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul estão listadas no Anexo II.5.2.4-1 (Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas).

Mollusca

O Filo Mollusca possui grande importância econômica, tanto como fonte de alimento, por serem ricos em proteínas, sendo coletados diretamente da natureza ou cultivados, como também por permitir a instalação de indústrias de pérolas e de adornos de madrepérola. Apresentam interesse médico sanitário, pois muitas espécies podem ser utilizadas no controle de doenças, enquanto outras são responsáveis pela transmissão destas. As espécies de Mollusca encontradas pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul na Área de Influência estão listadas no Anexo II.5.2.4-1 (Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas).

Com relação à classe Gastropoda, com os resultados observados nos mapas de registro de ocorrência por família pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004), pôde-se observar que as famílias Trochidae, Seguenziidae, Epitoniidae, Eulimidae, Barleeidae, Rissoidae, Naticidae, Nassaridae, Columbelloidae, Marginellidae, Olividae, Cancellariidae e Turridae, foram observadas nas proximidades da Área de Influência dos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70.

Dos moluscos bivalves destacam-se as famílias Nuculanidae, Crassatellidae e Semelidae. Entre as famílias identificadas, muitas possuem importância econômica e médica. Com relação à sua localização, cerca de 60% dos bivalves foram coletados entre 101 e 200 m de profundidade e aproximadamente 9% entre 201 e 300 m (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

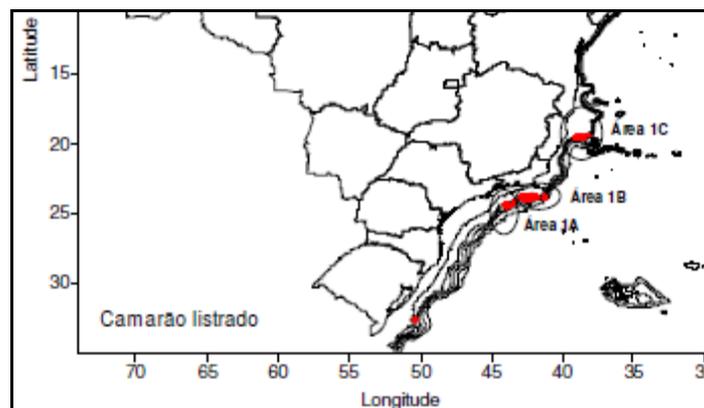
Figura II.5.2.4-7 - Famílias de Molusca mais abundantes na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

Crustacea

De acordo com SARTOR (1989), das espécies de Brachyura encontradas, três apresentaram a sua primeira ocorrência para o litoral brasileiro, são elas: *Ethusa microphthalmia* (Dorippidae), *Collodes trispinosus* (Majidae) e *Pyromaia tuberculata* (Majidae). Além disso, outras quatro espécies de Brachyura ainda não haviam sido citadas para a Região Sudeste: *Raninoides loevis* (Raninidae), *Collodes inermis* (Majidae), *Cronius tumidulus* (Portunidae) e *Chaceon* sp. (Geryonidae).

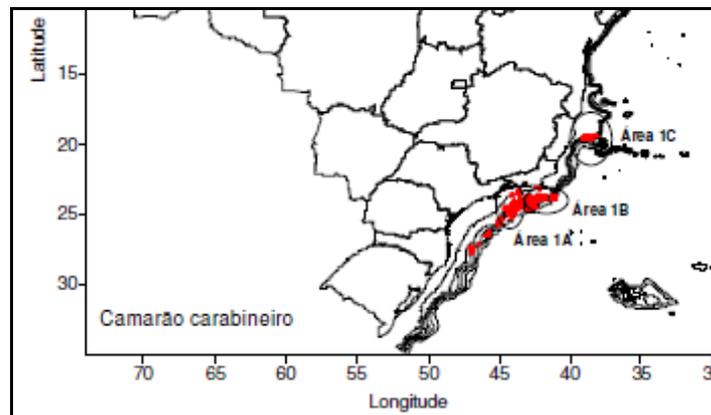
Bastos *et al.* (2004b) estudou os invertebrados bentônicos capturados pela frota arrendada no talude do Sudeste e Sul do Brasil. Ao longo da pesquisa, foram analisados 362 organismos, coletados entre as profundidades de 110 e 950 metros, dentre os quais foram identificadas 48 espécies. Para os crustáceos, o número de espécies por grupo indicou o predomínio dos braquiúros (com 16 espécies), seguidos dos cirripédios (7), anomuros (6), carideos (5), dendrobranquiatas (4), palinuros (3), astacideos, isopodos e anfípodos (2) e apenas uma espécie de stomatopodo.

Três espécies de camarões-de-profundidade foram identificadas como alvos principais da frota arrendada de arrasto de fundo que opera ao longo do talude brasileiro. As espécies *Aristaeopsis edwardsiana* (Johnson, 1867 - camarão-carabineiro), *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827 - conhecida como camarão-moruno), *Aristeus antillensis* (A. Milne Edwards & Bouvier, 1909 - camarão-listrado) ocorrem na Área de Influência, como pode ser observado na Figura II.5.2.4-8 a Figura II.5.2.4-10 (Pezzuto *et al.*, 2006).



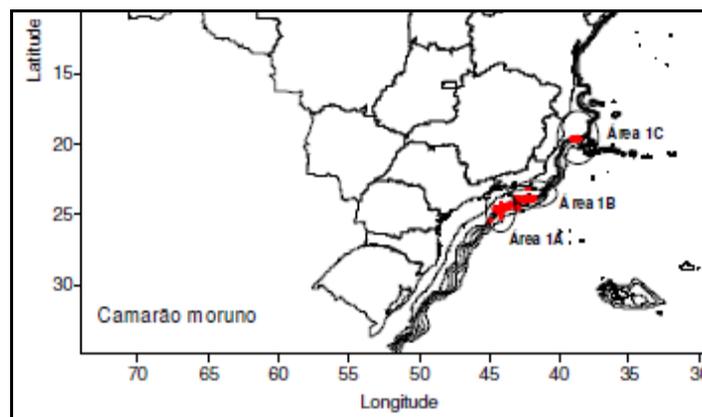
Fonte: PEZZUTO *et al.* (2005).

Figura II.5.2.4-8 - Distribuição das capturas de camarão listrado pela frota arrendada de arrasto de fundo entre 2000 e 2004



Fonte: PEZZUTO *et al.* (2005).

Figura II.5.2.4-9 - Distribuição das capturas de camarão carabineiro pela frota arrendada de arrasto de fundo entre 2000 e 2004



Fonte: PEZZUTO *et al.* (2005).

Figura II.5.2.4-10 - Distribuição das capturas de camarão moruno pela frota arrendada de arrasto de fundo entre 2000 e 2004

As espécies de Crustacea encontradas pelo Programa REVIZEE/SCORE Sul na Área de Influência estão listadas no Anexo II.5.2.4-1 (Inventário Faunístico das Espécies Zoobentônicas).



Fonte: Adilson Fransozo

Figura II.5.2.4-11 - *Collodes trispinosus* (Majidae)



Fonte: Adilson Fransozo

Figura II.5.2.4-12 - *Pyromaia tuberculata* (Majidae)



Fonte: www.sealifebase.org

Figura II.5.2.4-13 - *Aristaeopsis edwardsiana*

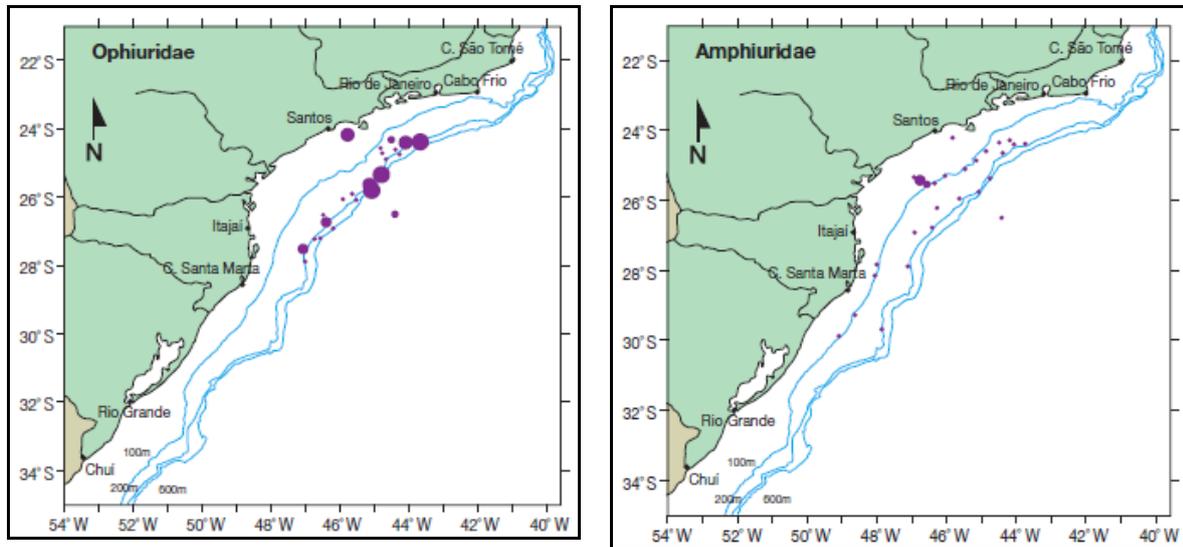


Fonte: Adilson Fransozo

Figura II.5.2.4-14 - *Hepatus pudibundus*

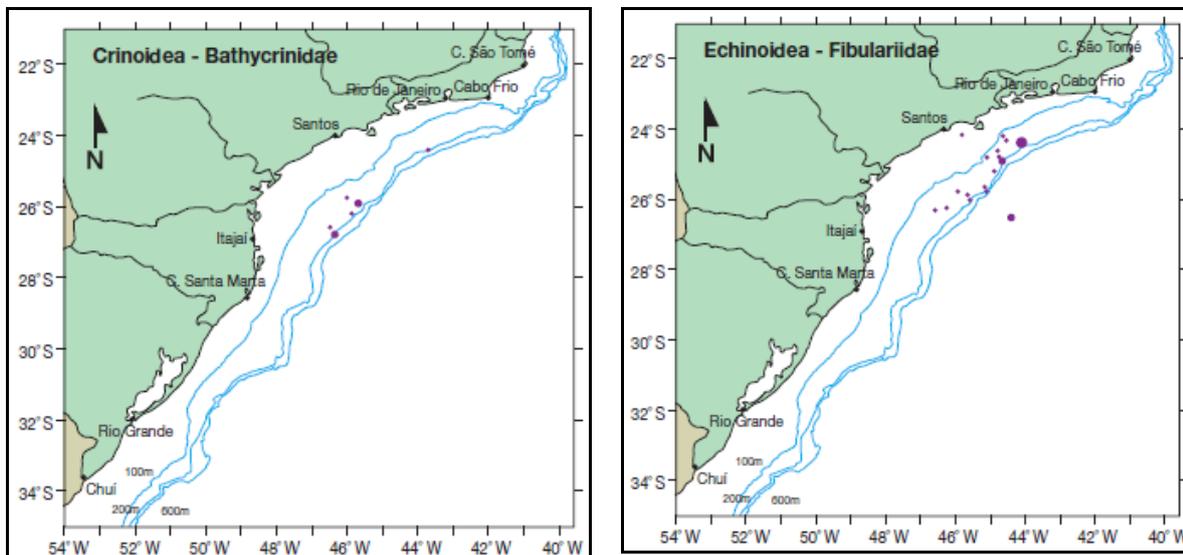
Echinodermata, Bryozoa e Brachiopoda

A seguir serão apresentados os registros de ocorrência das famílias mais abundantes de Echinodermata, Bryozoa e Brachiopoda, segundo Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).



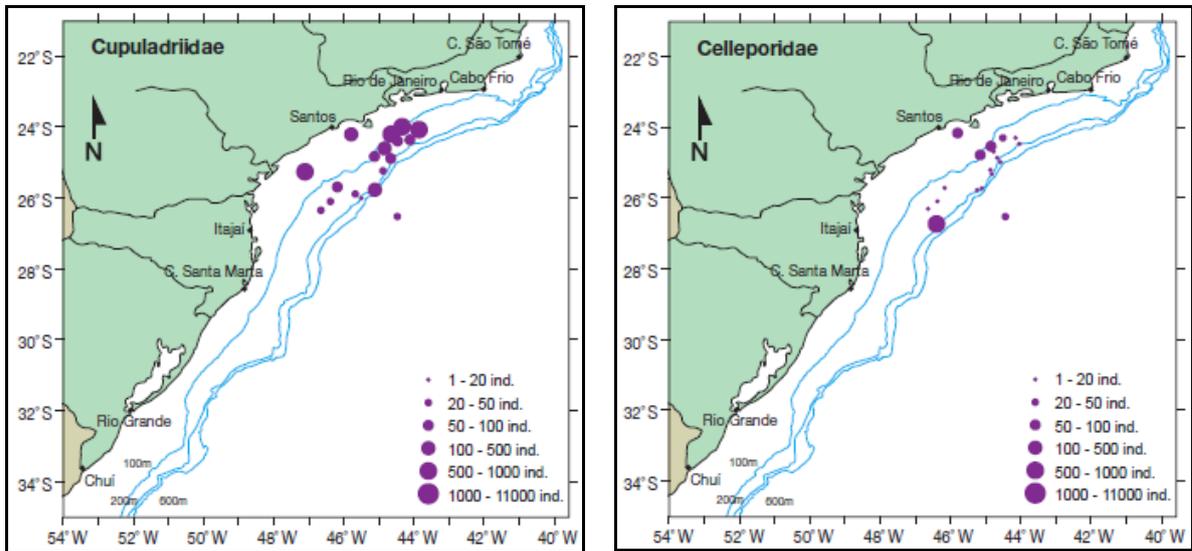
Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-15 - Registro de ocorrência de Ophiuridae e Amphiuridae na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70. 69 e 70



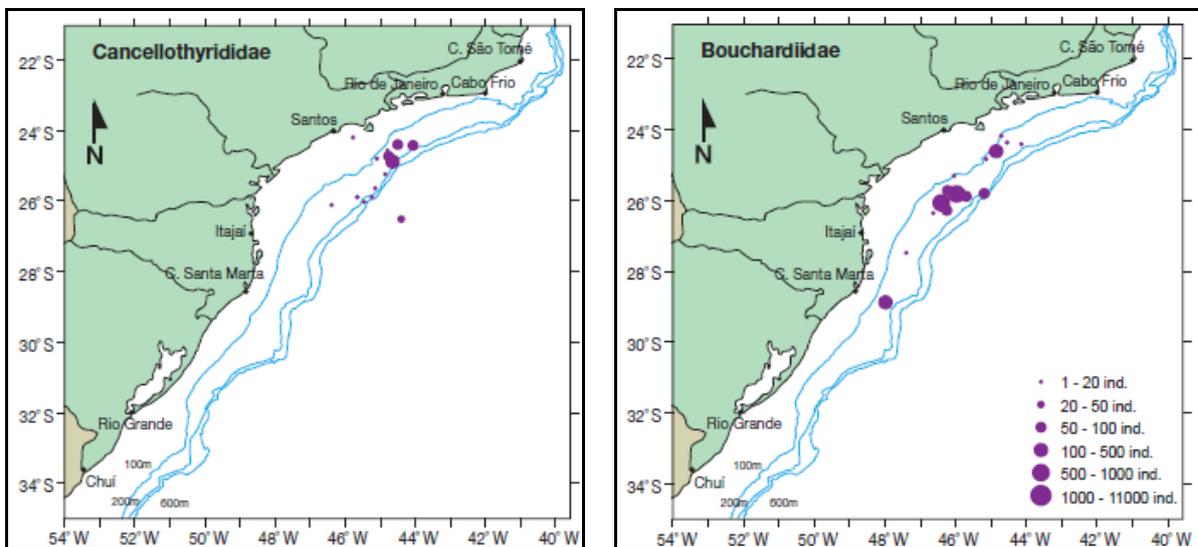
Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-16 - Registro de ocorrência de Crinoidea e Echinoidea nas proximidades dos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-17 - Registro de ocorrência de Bryozoa mais abundantes na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70



Fonte: Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004).

Figura II.5.2.4-18 - Registro de ocorrência de Brachiopoda mais na Costa Sul e Sudeste do Brasil, incluindo as áreas próximas aos Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70

II.5.2.4.1 - Considerações Finais

O conhecimento da biodiversidade da comunidade bentônica em profundidades maiores que 20 m é restrito. No caso da plataforma externa e do talude continental o caso é mais restrito ainda, sendo estes considerados como grandes vazios em termos de conhecimento faunístico (Migotto & Tiago, 1999 *apud* Amaral *et al.*, 2004). Poucos estudos realizados até o momento abrangeram a comunidade bentônica em faixas batimétricas mais profundas (> 200 m), em função das dificuldades metodológicas de coleta.

De uma forma geral, a biologia dos organismos bentônicos do mar profundo é muito pouco conhecida (Roberts, 2000), devido principalmente às dificuldades inerentes a estudos em grandes profundidades do oceano, o que torna bastante difícil a diagnose e o monitoramento destes organismos.

A macrofauna bentônica da plataforma da Bacia de Santos é basicamente representada por Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Pycnogonida e Echiurida, sendo Polychaeta e Crustacea os grupos dominantes, com aproximadamente 58% e 37% do total de organismos bentônicos encontrados nesta área, respectivamente (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

Nos fundos lodosos da quebra da plataforma da região Sul/Sudeste, são observados restos de crinóides *Neocomatella pulchella* e os antozoários *Deltocyathus calcar*, *Javania cailleti*, *Cladodora debelis*, *Caryophyllia ambrosia* (Lana *et al.*, 1996).

Não foram encontrados dados que afirmem que alguma espécie bentônica nativa da região esteja ameaçada de extinção. Existe uma grande escassez de dados sobre a sazonalidade ou inter-anualidade das populações ou associações bentônicas (Belúcio, 1999), devido principalmente às limitações metodológicas já discutidas anteriormente. O grau de endemismo é difícil de ser verificado, principalmente na área do talude, já que as espécies nessa área são praticamente desconhecidas para toda a costa brasileira.

ÍNDICE

II.5.2.5 - Nécton	1/1
-------------------------	-----

II.5.2.5 - Nécton

As comunidades nectônicas são compostas por organismos capazes de nadar para manter sua posição e movimentar-se contra as correntes, portanto, podem adequar sua distribuição e movimento na coluna d'água com a utilização de órgãos de locomoção. O nécton abrange organismos como moluscos, crustáceos, quelônios, peixes e mamíferos marinhos.

Em regiões costeiras, mais de 99% do nécton é composto por peixes, já nas áreas oceânicas, esta relação pode ser diferente. As espécies podem manter ou não uma relação com o substrato marinho, onde algumas fazem sua moradia (Yáñez-Arancibia & Pauly, 1986).

Para o presente Estudo de Impacto Ambiental, a caracterização do nécton foi realizada com base nas espécies passíveis de ocorrerem na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, considerada como Área de Influência da atividade de perfuração marítima requerida, conforme estabelecido no Termo de Referência No 03/2009. Assim sendo, serão abordadas as espécies que ocorrem na região da quebra da plataforma continental e do talude, em profundidades variando entre 150 m e 500 m, com a identificação, sempre que possível, dos períodos de desova/reprodução e dos locais de concentração e desova dos principais recursos biológicos, conforme diretrizes estabelecidas no Termo de Referência Nº 03/2009. Desta forma, os organismos que compõem o nécton da plataforma continental, bem como o das regiões costeiras não foram considerados no presente estudo, por não estarem sob a influência dessa atividade.

ÍNDICE

II.5.2.5.1 -	Ictiofauna e Recursos Pesqueiros	1/16
II.5.2.5.1.1 -	Composição da Ictiofauna e dos Principais Recursos Pesqueiros na Área dos Blocos	1/16
II.5.2.5.1.2 -	Caracterização da Ictiofauna e dos Principais Recursos Pesqueiros que podem ocorrer na Área dos Blocos - Períodos de Desova/Reprodução e Locais de Concentração e Desova	4/16
II.5.2.5.1.3 -	Espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção	14/16

II.5.2.5.1 - Ictiofauna e Recursos Pesqueiros

A ictiofauna e os principais recursos pesqueiros, presentes na área dos Blocos foram caracterizados por meio de levantamento de informações em trabalhos técnicos e científicos realizados na região de quebra da plataforma e do talude continental na Bacia de Santos. Contribuíram para esta caracterização os estudos realizados por Paiva (1997) e os trabalhos de Menezes *et al.* (2003), além da base de dados do *FishBase*, que auxiliaram no levantamento de características como: distribuição, morfologia, hábitos, dentre outras. Foram também utilizados dados sobre peixes marinhos obtidos do trabalho "Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil", coordenado por Castello *et al.* (1998), além das seguintes publicações: PEREZ *et al.* (2003); PEREZ *et al.* (2001), Pezzuto *et al.* (2006) e Kitahara (2009), dentre outras.

II.5.2.5.1.1 - Composição da Ictiofauna e dos Principais Recursos Pesqueiros na Área dos Blocos

Os principais papéis ecológicos dos peixes nos ecossistemas marinhos são, aparentemente, controlar a estrutura de algumas comunidades por meio da competição e da predação; transportar nutrientes e, contribuir para o fluxo energético entre os *habitats* e através dos limites dos ecossistemas, por meio das cadeias alimentares (Yáñez-Arancibia, 1986).

Os peixes apresentam diferentes formas de atuação no ambiente marinho, podendo ser caracterizados como: pelágicos, demersais ou bentônicos (Lowe-McConnell, 1999). Os peixes pelágicos ocupam a coluna d'água, enquanto os demersais podem utilizar a coluna d'água, mas estão, de alguma forma, associados ao fundo marinho, seja por razões de comportamento reprodutivo, alimentar ou migratório. Já os peixes bentônicos são aqueles que dependem diretamente do fundo, possuindo adaptações para apoiar-se permanente ou temporariamente sobre o substrato.

A composição da ictiofauna passível de ocorrer nos limites mais rasos dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 (cerca de 150 m), parece guardar alguma semelhança com aquela conhecida para o restante da região da quebra da plataforma continental da Região Sudeste/Sul do Brasil. Segundo Paiva (1997), dentre a grande variedade de recursos pesqueiros que ocorre na região da quebra da plataforma continental, destaca-se o grupo de grandes peixes pelágicos, que representam o principal recurso econômico dos mares do Sul e do Sudeste do Brasil. Esses organismos possuem hábitos migratórios e se deslocam continuamente na superfície

ou meia-água, não possuindo habitats específicos de moradia, nem relação com o substrato marinho (Suzuki *et al*, 1986). Espécies demersais de importante valor comercial, também se destacam na região da quebra da plataforma continental e do talude.

A ictiofauna pelágica passível de ocorrer na área dos Blocos é composta principalmente por espécies que utilizam as regiões da quebra da plataforma e do talude continental, como atuns, albacoras, bonitos e afins e diferentes espécies de tubarões. Esses organismos possuem hábitos migratórios e se deslocam continuamente na superfície ou meia-água, não possuindo habitats específicos de moradia, nem relação com o substrato marinho (Suzuki *et al*, 1986).

Segundo Paiva (1997), nesta região da quebra da plataforma continental e do talude, destacam-se ao longo de toda a costa brasileira a albacora-azul (*Thunnus thynnus*), a albacora-branca (*Thunnus alalunga*), a albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), a albacorinha (*Thunnus atlanticus*), além de espécies de bonito, tais como o bonito-pintado (*Auxis rochei*, *Auxis thazard* e/ou *Euthynnus alletteratus*), bonito-barriga-listrada (*Katsuwonus pelamis*), a sarda (*Sarda sarda*), além do dourado (*Coryphaena hippurus*). Essas espécies podem ocorrer na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 e possuem tanto interesse econômico quanto científico.

O bonito-barriga-listrada, é uma espécie abundante, de tamanho pequeno a médio, largamente distribuída nos oceanos tropicais e subtropicais, e representa um importante recurso pesqueiro (Matssura, 1982). Esta espécie é capturada principalmente pela frota industrial nas Regiões Sudeste/Sul.

O espadarte *Xiphias gladius* é a única espécie da família Xiphiidae no Brasil, e também pode ocorrer na área dos Blocos, possuindo um grande valor econômico e científico. Das espécies de agulhões e marlins da família Istiophorida, os principais agulhões de ocorrência na área dos Blocos são o agulhão-vela (*Istiophorus albicans*), agulhão-azul (*Makaira nigricans*) e o agulhão-bico-longo (*Tetrapturus pfluegeri*) (Olavo *et al*, 2005), espécies com alto valor científico e alvo de pesca esportiva.

No que se refere aos recursos pesqueiros demersais, também com alto interesse científico e econômico, que podem ocorrer na área dos Blocos, de acordo com a sua distribuição, podem ser citados os seguintes:

- Para as regiões de plataforma externa e do talude, pode-se destacar o *Lopholatilus vilarii* (batata), *Pseudopercis numida* (namorado), *Polyprion americanus* (cherne-poveiro), *Epinephelus niveatus* (cherne), *Epinephelus marginatus* (garoupa) e o *Pagrus pagrus* (pargo-rosa) (Cergole, 2005).

O batata é preferencialmente capturado entre 23°S e 25°S, em pesqueiros com mais de 100 m de profundidade, bem como naqueles situados no talude continental. O cherne também apresenta uma concentração entre as latitudes 23°S e 25°S, com capturas em toda a plataforma e parte do talude superior, onde ocorrem em profundidades de até 630 m (Bernardes *et al.*, 2005).

Capturas de garoupas podem ser observadas na faixa entre 23°S e 25°S de latitude, em profundidades variadas, com registros até 300 m. O namorado ocorre ao longo de toda a costa sudeste, concentrando-se entre as latitudes 23°S e 25°S, sendo que as maiores quantidades capturadas ocorrem em profundidades superiores a 110 m (Boletim Estatístico da Pesca - IBAMA, 2000).

- Nas áreas de quebra de plataforma as capturas incluem ainda uma variedade de peixes ósseos, cartilaginosos e invertebrados, com destaque para os linguados-areia (*Paralichthys isosceles*, *P. triocellatus*), congro-rosa (*Genipterus brasiliensis*) e raias-emplastro (Família Rajidae) e o camarão-cristalino (*Plesionika* spp.).
- A merluza (*Merluccius hubbsi*), abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), galo-de-profundidade (*Zenopsis conchifer*) e o calamar-argentino (*Illex argentinus*), bem como os caranguejos de profundidade *Chaceon notialis* (caranguejo-vermelho) e *Chaceon ramosae* (caranguejo-real), são recursos pesqueiros que dominam as capturas demersais realizadas no talude superior.
- No talude inferior predominam concentrações dos camarões de profundidade (aristeídeos), camarão-carabineiro (*Aristaeopsis edwardsiana*), camarão-moruno (*Aristeomorpha foliacea*) e camarão-alistado (*Aristaeus antillensis*) (PEREZ *et al.*, 2001; PEREZ *et al.*, 2006; GEP, 2010).
- Com relação aos elasmobrânquios, diversas espécies são registradas para as águas oceânicas da Região Sudeste do Brasil, podendo ocorrer na área dos Blocos, dentre as quais podem ser citadas: *Prionace glauca* (tubarão azul), *Carcharhinus longimanus* (galha branca), *Alopias supercilliosus* (tubarão raposa), *Alopias vulpinus* (tubarão raposa), *Isurus oxyrinchus* (mako), *Rhincodon typus* (tubarão baleia), *Carcharhinus brachyurus* (caçã), *Carcharhinus falciformis* (caçã), *Mustelus canis* (caçã-bico-doce) *Mustelus schmitti* (caçonete), *Galeorhinus galeus* (caçã-bico-de-cristal), *Carcharhinus plumbeus* (caçã), *Carcharhinus obscurus* (caçã), *Squatina guggenheim* (caçã-anjo-espinhoso), *Galeocerdo cuvier* (tubarão tigre ou tintureira), *Sphyrna* spp., (tubarão martelo), *Cetorhinus maximus* (tubarão-peregrino), *Dasyatis violacea* (raia) e *Mobula hypostoma* (raia jamanta). Dentre os elasmobrânquios, todas as espécies

citadas possuem interesse científico e econômico, sendo que o principal interesse econômico está relacionado com a comercialização de suas barbatanas.

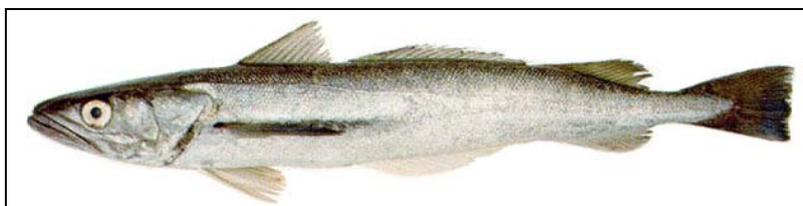
Com relação à importância dos recursos na cadeia alimentar, podemos afirmar que, em geral, todas as espécies aqui apresentadas fazem parte da cadeia alimentar marinha, destacando-se os elasmobrânquios como os indivíduos predadores de topo de cadeia e os atuns e afins como indivíduos intermediários na cadeia trófica, alimentando-se de pequenos pelágicos, tais como as lulas e calamares. Também podemos classificar os recursos demersais como pertencentes ao nível intermediário da cadeia trófica, pois servem como alimento para os predadores de topo de cadeia e alimentam-se de pequenos demersais e crustáceos de forma geral, espécies estas que representam os níveis mais básicos da cadeia alimentar nectônica.

II.5.2.5.1.2 - Caracterização da Ictiofauna e dos Principais Recursos Pesqueiros que podem ocorrer na Área dos Blocos - Períodos de Desova/Reprodução e Locais de Concentração e Desova

Várias espécies de recursos pesqueiros podem ocorrer na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70. A seguir, são apresentados alguns dos principais recursos pesqueiros demersais e pelágicos, que podem ocorrer na área dos Blocos, destacando suas principais características.

PRINCIPAIS ESPÉCIES DEMERSAIS E PELÁGICAS

Merluza



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-1 - *Merluccius hubbsi*
(Marini, 1993) - Nome vulgar: Merluza

A merluza se distribui desde o sul da Argentina, na Patagônia, até o sul do Estado do Espírito Santo. Sua reprodução ocorre entre o final do inverno e a primavera. É capturada entre as

isóbatas de 20 e 700 metros, sendo mais abundante no talude superior, a partir dos 300 metros de profundidade (Cergole *et al*, 2005).

Entre 1990 e 1994, houve um acentuado aumento das capturas de merluza, devido aos desembarques nos Estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Seguido a isso, houve uma queda na produção pesqueira entre 1995 e 1998. A partir de 2001, dados sobre a estatística pesqueira revelam um importante aumento nas capturas de merluza, representando um dos maiores volumes nas pescarias de arrasto de fundo (CEPENE/IBAMA, 2000).

Batata



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-2 - Lopholatilus villarii

(Ribeiro, 1915) - Nome Vulgar: Batata

O peixe batata é uma espécie de alto valor comercial que se distribui em toda a costa do Brasil até a Argentina. É um peixe demersal, que habita águas além de 100 m de profundidade, sobre fundos de cascalho ou rochosos, próximos a parcéis, montes submersos e ilhas oceânicas. É capturado abaixo do talude com espinhel de fundo. Com ampla distribuição, suas capturas são normalmente associadas às de cherne-verdadeiro (*Epinephelus niveatus*), namorado (*Pseudopersis numida*), congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*), moréias (*Gymnothorax spp.*) e do cação-bico-doce (*Heptranchias perlo*) (Cergole *et al*, 2005).

Indicadores de atividade reprodutiva, como o estágio de maturidade gonadal, o tamanho da gônada e o fator de condição, apontam os meses de setembro a dezembro como sendo o provável período de desova das fêmeas do peixe-batata (Haimovici & Ávila-da-Silva, 2005).

No biênio 1997-1998, Haimovici *et al.* (2003) reportaram a existência de pelo menos 198 embarcações que realizavam capturas com técnicas de linha de fundo. No entanto, o aumento do esforço levou ao aumento da produção apenas até 1997, quando atingiu 960 t. Com a queda nas capturas nos anos seguintes, as frotas pesqueiras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, voltadas para a captura deste recurso, foram reduzidas.

Cherne Poveiro



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-3 - *Polyprion americanus*
(Bloch & Schneider, 1801) - Nome vulgar: Cherne poveiro

É uma espécie bentônica, encontrada entre 40 e 600 m de profundidade. Os adultos habitam cavernas entre rochas submersas, e os juvenis utilizam-se de objetos flutuantes. Normalmente são solitários. Alimentam-se de grandes crustáceos, cefalópodes e peixes bentônicos. Sua distribuição no Atlântico Ocidental ocorre desde os *Grand Banks* até a Argentina (Figueiredo & Menezes, 1980; Nakamura *et al.*, 1986).

Os ovos e os juvenis são pelágicos, e estes últimos podem passar até quatro anos próximos à superfície, freqüentemente associados a objetos flutuantes, antes de recrutarem ao fundo. A desova ocorre de julho a outubro sobre o talude continental (Haimovici *et al.*, 2005).

Abrótea-de-Profundidade



Fonte: Rev. Bras. Enga. Pesca 2(1), jan. 2007

Figura II.5.2.5.1-4 - *Urophycis mystacea*
(Kaup, 1858) - Nome vulgar: Abrótea-de-profundidade

Distribui-se desde o Rio de Janeiro até a Argentina. É uma espécie marinha, de habitat demersal, geralmente encontrada em profundidades de até 200 m.

É um dos peixes demersais mais abundantes no talude superior. Costuma formar grandes agregações, alimentando-se principalmente de camarões, caranguejos e cefalópodes, além de pequenos peixes (FishBase, 2010).

No Brasil distribui-se do Rio de Janeiro, ao longo da costa Sul e Sudeste, e em alto mar e águas profundas até a Argentina. Habita os fundos de areia, lodo ou cascalho. A reprodução ocorre no outono em toda a Região Sul e Sudeste nos meses de fevereiro a junho, com picos entre abril e maio (Figueiredo & Menezes, 1978; Cohen *et al.*, 1990).

Peixe sapo



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-5 - *Lophius gastrophysus*
(Ribeiro, 1915) - Nome vulgar: peixe-sapo ou tamboril

Os peixes do gênero *Lophius* são tipicamente bentônicos e podem alcançar profundidades de até 700m. Geograficamente, estão distribuídos na plataforma continental e no talude. Os dados de alimentação apontam para uma dieta basicamente piscívora. *Lophius gastrophysus*, a espécie do Atlântico Sul que ocorre na costa Sul e Sudeste do Brasil é, ainda, muito pouco estudada (Caramaschi & Vianna, 2007). Espécie de grande interesse comercial no mercado internacional, teve um grande esforço de pesca voltado para a sua captura nos últimos seis anos, já sendo sentidos atualmente, sinais claros de queda de sua produção.

Galo-de-profundidade



Fonte: www.photolib.noaa.gov

Figura II.5.2.5.1-6 - *Zenopsis conchifer*
(Lowe, 1852) - Nome vulgar: galo-de-profundidade

Espécie demersal pelágica e abundante em profundidades que variam de 200 à 600m. É amplamente distribuída pelo Oceano Atlântico, sendo uma das espécies alvo da frota arrasteira nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (Perez *et al.*, 2001).. As fêmeas atingem a maturidade sexual quando alcançam 35 cm de comprimento no outono e amadurecem no inverno. As principais presas que constituem a alimentação desta espécie são pequenos peixes como *Maurolicusm uelleri*, *Diaphus dumerilii* e pequenos crustáceos como *Euphausia similis* (Haimovici *et al*, 1994). Sua desova ocorre no inverno, concentrando-se nos meses de junho, julho e agosto.

Calamar argentino



Figura II.5.2.5.1-7 - *Illex argentinus*
(Castellanos, 1960) - Nome vulgar: calamar argentino

Trata-se de uma lula nerítico-oceânica com sua distribuição compreendida ao longo da plataforma continental e do talude do Atlântico sudoeste, podendo ocorrer em profundidades de até 600 m, entre as latitudes 22° S e 54° S (Scharz & Perez, 2007). Apresenta ciclo de vida anual, extensas migrações associadas a sistemas oceanográficos geostroáficos e desova prolongada seguida de morte. No Sudeste e Sul do Brasil podem ser encontradas fêmeas maduras, acasaladas e desovantes durante os meses de inverno.

Tubarão azul



Fonte: www.flmnh.ufl.edu/fish

Figura II.5.2.5.1-8 - *Prionace glauca*
 (Linnaeus, 1758) - Nome vulgar: Tubarão azul

É uma espécie de distribuição circunglobal, altamente migratória e que habita águas temperadas e tropicais. Distribui-se no leste do Atlântico desde a Noruega até o Sul da África. Espécie oceânica, mas pode ser encontrada próxima à plataforma continental. De hábito pelágico, pode ser encontrada no intervalo de profundidade de 1 m a 350 m. Alimenta-se de peixes, moluscos e crustáceos (Compagno, 1984; Soto, 2001a; Hazin *et al.*, 1994).

As fêmeas amadurecem após atingirem 2m de comprimento. Para Amorim (1992), Amorim *et al.* (1998) e Schwingel & Mazzoleni (2004), o estágio inicial de desenvolvimento embrionário geralmente acontece no verão e se estende até o inverno.

Dourado



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-9 - *Coryphaena hippurus*
 (Linnaeus, 1758) - Nome vulgar: Dourado

O dourado é uma espécie circuntropical oceânica. As larvas são encontradas em regiões tropicais de todos os oceanos, e os adultos podem atingir até 2 m de comprimento. O maior exemplar encontra-se no Museu de Zoologia da USP e mede 1,18 m (Cergole *et al*, 2005). De hábitos pelágicos, costumam formar pequenos cardumes e possuem hábitos migratórios.

São capturados com espinhel de superfície, linha de mão e currico, em toda a costa brasileira. No sul e sudeste são também capturados com isca viva. São encontrados em pequenos grupos e alimentam-se de peixes, crustáceos e lulas. Sua reprodução ocorre praticamente ao longo de todo o ano (Figueiredo & Menezes, 2000).

Albacora-branca



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-10 - *Thunnus Alalunga*
(Bonnaterre, 1788) - Nome vulgar: Albacora-branca

São espécies epi e mesopelágicas oceânicas que ocorrem em águas tropicais e temperadas de todos os oceanos, sendo, porém, pouco abundantes em áreas equatoriais. No Oceano Atlântico, ocorre desde a superfície até cerca de 600 m de profundidade, sendo a sua distribuição fortemente influenciada pela estrutura térmica vertical. Na área equatorial, ocorre normalmente abaixo da termoclina, entre 200 e 300 m. Normalmente nadam próximo à superfície em águas com temperaturas entre 16° e 20°C, entretanto, adultos podem nadar em grandes profundidades. O período de reprodução vai de outubro a março (Cergole *et al*, 2005).

No Atlântico Sul, é capturada principalmente com espinhel e vara com isca viva. Encontra-se presente em toda a costa brasileira, sendo, porém bem mais abundante na costa sudeste. Dados sobre esta espécie são considerados insuficientes para avaliação de potenciais ameaças aos estoques existentes (Schedt, 2005).

Albacora-laje



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-11 - *Thunnus albacares*
(Bonnaterre, 1788) - Nome vulgar: Albacora-laje

É uma espécie oceânica, epipelágica, de distribuição circunglobal, com maior abundância em águas equatoriais e tropicais, ocorrendo em toda a costa brasileira. Os limites de temperatura da água do mar para a sua ocorrência situam-se entre 18 e 31°C. Sua distribuição em relação à profundidade é determinada pela estrutura vertical da temperatura, ocorrendo em maior abundância normalmente dentro ou acima da termoclina (Cergole *et al*, 2005).

A albacora-laje é a principal espécie de atum capturada pela frota espinheleira de Santos (SP) e a segunda em pesca com vara e isca viva (Ibama, 1991).

Durante as fases juvenil e de desova, costumam formar grandes cardumes na superfície. Alimentam-se de peixes, lulas e crustáceos. Desovam principalmente no verão em vários e sucessivos grupos (Pereira, 2007). Possuem hábitos migratórios e não costumam descer além dos 250m de profundidade (Spilzman, 2000).

Albacora-bandolim



Fonte: www.horta.uac.pt/ JFontes - ImagDOP

Figura II.5.2.5.1-12 - *Thunnus obesus*
(Lowe, 1839) - Nome vulgar: Albacora-bandolim

É uma espécie de ocorrência cosmopolita nos mares tropicais e subtropicais em todos os oceanos. Pode ser encontrada solitária ou em grandes cardumes acima ou abaixo da termoclina. Sua distribuição é fortemente influenciada pela temperatura da água do mar, ocorrendo em maior abundância em águas com temperaturas entre 10 e 15°C (Hanamoto, 1987).

Ocorre em toda a costa brasileira, onde é capturada principalmente com espinhel de superfície. Alimentam-se de uma variedade de peixes, cefalópodes e crustáceos. Desovam durante todo o ano, mas em águas tropicais, principalmente no terceiro trimestre. É uma espécie de alto valor comercial e seu *status* de conservação é considerado vulnerável pela lista da IUCN.

Bonito-de-barriga-listrada e bonito-listrado



Fonte: www.fishbase.org

Figura II.5.2.5.1-13 - *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758)
Nomes vulgares: Bonito-de-barriga-listrada e bonito-listrado

É uma espécie oceânica cosmopolita que costuma formar grandes cardumes na superfície. Ocorrem em temperaturas superiores a 15°C. É uma espécie de pequeno tamanho que atinge a maturidade sexual em torno de 50 cm, com dois anos de idade (Matssura, 1982).

A desova é feita de forma oportunista, bastando que as condições hidrológicas sejam favoráveis, com temperaturas acima de 25°C. Não existe um período reprodutivo definido em águas tropicais. No entanto, números expressivos de ovos e larvas foram encontrados somente na costa Nordeste do Brasil (ao norte de 21°S) durante o verão e a primavera (Cergole *et al.*, 2005).

II.5.2.5.1.3 - Espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção

Quanto às espécies endêmicas, considerando aquelas que podem ocorrer na área dos Blocos, são listadas as seguintes espécies: *Peristedion altipinne*, *Lonchopisthus meadi* e *Pseudopercis numida* (BDT, 2001; Haimovici & Klippel, 1999).

O *Peristedion altipinne* é uma espécie demersal que ocorre em profundidades variando entre 100 metros e 200 metros, distribuindo-se desde o Rio de Janeiro (Cabo Frio) até o Rio Grande do Sul. A espécie *Lonchopisthus meadi* é batidemersal e ocorre em profundidades variando entre 150 m e 275 m. O namorado é uma espécie demersal que ocorre em profundidades variando entre 15 m e 300 m, sendo mais comum no intervalo entre 100 m e 300 m de profundidade.

A identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e/ou de sobreexploração foi realizada com base na consulta à legislação ambiental nacional e internacional pertinente, de acordo com as diretrizes estabelecidas no TR N° 03/2009. Esta legislação é apresentada no Quadro II.5.2.5-1.

Quadro II.5.2.5-1 - Legislação referente às espécies ameaçadas de extinção e/ou de sobreexploração

Legislação	Conteúdo
Portaria IBAMA 1.522/89	Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.
Instrução Normativa 05/2004 do Ministério do Meio Ambiente	Apresenta a Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção (ANEXO 1) e a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplorados ou ameaçados de Sobreexploração (ANEXO 2).
Instrução Normativa N.º 52, de 8 /11/2005	Altera os Anexos I e II da Instrução Normativa nº 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 21 de maio de 2004.
IUCN	Apresenta a Lista Vermelha das espécies ameaçadas de extinção no mundo. Apresenta os Anexos 1, 2 e 3.
Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES)	O Anexo I: inclui todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio. O comércio de espécimes dessas espécies é submetido a uma regulamentação particularmente rigorosa a fim de que não seja ameaçada ainda mais a sua sobrevivência, e é autorizado somente em circunstâncias excepcionais. 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. O Anexo III: inclui aquelas espécies que requerem algum tipo de regulamentação para impedir ou restringir sua exploração, e que necessitam da cooperação das outras partes para o controle do comércio.

A identificação das espécies ameaçadas de extinção e/ou de sobreexploração foi realizada com base no cruzamento das informações obtidas nos levantamentos apresentados no presente estudo, com a lista de espécies constantes da legislação mencionada no Quadro II.5.2.5-1. Este cruzamento permitiu identificar as espécies que são apresentadas no Quadro II.5.2.5-2.

Quadro II.5.2.5-2 - Relação dos principais recursos pesqueiros que podem ocorrer na área dos Blocos, ameaçados de extinção e/ou de sobreexploração

Nome vulgar	Nome científico	Status de ameaça	Legislação de referência
Cação-bico-de-cristal	<i>Galeorhinus galeus</i>	Vulnerável Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04
Cação-bico-doce	<i>Mustelus schmitti</i>	Em perigo de extinção Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04
Tubarão azul	<i>Prionace glauca</i>	Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	Instrução Normativa MMA N° 05/04
Tubarão baleia	<i>Rhincodon typus</i>	Vulnerável Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04
Cação-anjo-espinhoso	<i>Squatina guggenheim</i>	Em perigo de extinção Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04
Tubarão galha branca-oceânico	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Vulnerável Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04 e Instrução Normativa MMA N° 52/05
Tubarão-peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i>	Vulnerável Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04

Nome vulgar	Nome científico	Status de ameaça	Legislação de referência
Tubarão baleia	<i>Rhincodon typus</i>	Vulnerável Ameaçada de extinção	IUCN Instrução Normativa MMA N° 05/04 e Haimovici e Klippel, 1999.
Peixe-sapo	<i>Lophius gastrophysus</i>	Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	Instrução Normativa MMA N° 05/04
Namorado	<i>Pseudopercis numida</i>	Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	Instrução Normativa MMA N° 05/04
Garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	Instrução Normativa MMA N° 05/04
Cherne	<i>Epinephelus niveatus</i>	Vulnerável Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	IUCN e Haimovici e Klippel, 1999. Instrução Normativa MMA N° 05/04
Cherne-poveiro	<i>Polyprion americanus</i>	Sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração	Instrução Normativa MMA N° 05/04
Cação	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Ameaçada de extinção	Haimovici e Klippel, 1999.
Cação	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Ameaçada de extinção	Haimovici e Klippel, 1999.
Albacora-branca	<i>Thunnus alalunga</i>	Ameaçada de extinção	Haimovici e Klippel, 1999.
Atum do sul	<i>T. maccoyii</i>	Criticamente em perigo Ameaçada de extinção	IUCN Haimovici e Klippel, 1999.
Albacora-bandolim	<i>T. obesus</i> ,	Vulnerável Ameaçada de extinção	IUCN Haimovici e Klippel, 1999.
Albacora-azul	<i>T. thynnus thynnus</i>	Ameaçada de extinção	Haimovici e Klippel, 1999.
Espadarte	<i>Xiphias gladius</i>	Ameaçada de extinção	Haimovici e Klippel, 1999.

Ao todo foram identificadas pelo menos 20 espécies ameaçadas de extinção e/ou de sobreexploração segundo a legislação vigente.

Dentre as espécies identificadas, 14 podem ser classificadas como ameaçadas de extinção e as outras seis espécies foram consideradas como sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração. Neste último grupo estão as espécies que compõem um percentual expressivo da produção pesqueira na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, como as albacoras, atuns e afins, e algumas espécies de peixes de grande importância comercial como o cherne, a garoupa, o peixe-sapo e o namorado.

ÍNDICE

II.5.2.5.2 -	Quelônios	1/8
II.5.2.5.2.1 -	Considerações Finais	8/8

II.5.2.5.2 - Quelônios

Atualmente são reconhecidas sete espécies de tartarugas marinhas existentes nos oceanos ao redor do mundo. Das cinco espécies registradas no Brasil, todas podem ser encontradas na Bacia de Santos e, conseqüentemente, na área dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70. São elas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro).

O Projeto TAMAR/IBAMA é o principal projeto de conservação e pesquisa das tartarugas marinhas no Brasil e responsável pelo monitoramento de aproximadamente 1.100 km de praias durante os períodos reprodutivos, gerando um importante banco de dados sobre os ciclos reprodutivos e não reprodutivos (tartarugas mortas em praias, capturadas acidentalmente em pescarias, apreendidas e etc.) das tartarugas marinhas no Brasil. O projeto possui uma base em Ubatuba, no litoral do Estado de São Paulo, onde se localiza uma importante área de alimentação da tartaruga-verde na Bacia de Santos. Em Santa Catarina, a base de Florianópolis realiza um trabalho contínuo.

No litoral brasileiro existem sítios de desova de tartarugas-marinhas desde o Norte do Estado do Rio de Janeiro até a costa de Sergipe e em ilhas oceânicas, como Fernando de Noronha (PE), Trindade (ES) e ainda no Atol das Rocas (RN). Nestas regiões, as desovas ocorrem entre setembro e março, com variação entre as espécies. A exceção se faz à tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), cuja desova se dá em ilhas oceânicas entre janeiro e junho (TAMAR, 2009). Não existem áreas de desova de tartarugas marinhas na Bacia de Santos. No entanto, Soto *et al* (1997) reportaram duas desovas de tartarugas cabeçudas e uma de tartaruga de couro em Santa Catarina. Além destas, foram reportadas mais duas desovas em Santa Catarina no ano de 1999 (anônimo 1999a e anônimo 1999b).

Apesar de não existirem sítios reprodutivos de tartarugas marinhas para a área costeira adjacente à atividade, os quelônios fazem do trecho de litoral compreendido nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro um local de concentração importante para alimentação, crescimento e reprodução, cumprindo sua rota migratória em direção aos estados do Espírito Santo e Bahia, zona preferencial de desova.

Todas as cinco espécies de tartarugas-marinhas que frequentam águas brasileiras podem ser encontradas na região. As áreas de alimentação podem se estender tanto em águas próximas à

linha da costa quanto sobre a Plataforma Continental e o Talude. O litoral Norte de São Paulo é considerado uma importante área de alimentação para indivíduos juvenis da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (TAMAR, 2009). Essa espécie representou cerca de 95% das ocorrências registradas na base do Projeto TAMAR de Ubatuba (SP) durante um projeto de monitoramento de captura incidental de tartarugas-marinhas em artes de pesca (MARCOVALDI *et al.*, 1998). Apenas uma das cinco espécies não tem registros de ocorrência nessa base, a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), associada a ecossistemas recifais (TAMAR, 2009).

Arquipélagos e Unidades de Conservação Insulares da costa paulista também representam importantes áreas de forrageio para a tartaruga-verde (*C. mydas*), a exemplo da Ilha Anchieta e do Arquipélago de Alcatrazes (GALLO *et al.*, 2001; MARCOVALDI *et al.*, 2006). No Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (SP) foi observado comportamento de alimentação de um indivíduo de tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) sobre cnidários zoantídeos, comprovando o uso do litoral paulista para forrageio por mais de uma espécie de tartaruga-marinha, além de *C. mydas* (Stampar *et al.*, 2007).

Apesar de algumas espécies possuírem hábitos primariamente costeiros, as tartarugas-marinhas são animais migratórios por excelência e podem realizar desde pequenos movimentos regionais entre áreas de alimentação, reprodução e desova, até movimentos migratórios transoceânicos (MARCOVALDI & FILIPPINI, 1991; BELLINI *et al.*, 2000; TAMAR, 2009). Indivíduos de tartarugas-cabeçudas rastreados através de sistemas de telemetria por satélite, marcados nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil apresentaram deslocamentos regionais sobre a Plataforma Continental, talude e eventualmente, sobre áreas oceânicas além do talude, entre Santa Catarina e a costa da Bahia. Associam-se, por vezes, a ecossistemas recifais tais como o Banco dos Abrolhos (TAMAR, 2009). Em contrapartida, algumas espécies podem ter hábitos mais oceânicos, como a tartaruga-de-couro (MARQUES *et al.*, 2004). Outros dados que chamam a atenção nos programas de telemetria realizados pelo TAMAR, dizem respeito a duas tartarugas-olivas que tiveram seus receptores instalados em Sergipe e uma tartaruga-de-couro com receptor instalado no Espírito Santo que se deslocaram para a África. Também foram observados movimentos migratórios de tartarugas-olivas entre Atol das Rocas e Senegal e Fernando de Noronha e Gabão, respectivamente (TAMAR, 2009).

Nas áreas oceânicas da Bacia de Santos - com lâminas d'água superiores a 200m - ocorrem principalmente a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e a tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*), fato comprovado pelo alto índice de indivíduos dessas duas espécies capturados incidentalmente pelos espinhéis do tipo "long line" em pescarias no Sul/Sudeste (Sales *et al.*,

2004). Indivíduos juvenis de *C. caretta* são particularmente mais frequentes nessas capturas, provavelmente porque durante o desenvolvimento ontogenético da espécie há um estágio juvenil pelágico (Kotas *et al.*, 2004).

O menor número de indivíduos de tartarugas-de-couro (*D. coriacea*) capturadas por espinhel "long line" pode ser reflexo do próprio grau de ameaça que a espécie enfrenta, uma vez que seus hábitos são predominantemente pelágicos. Ela está entre as 10 espécies marinhas mais ameaçadas de extinção do mundo (TAMAR, 2009).

A biologia da *D. coriacea* é ainda relativamente pouco conhecida, fundamentalmente devido a seus hábitos de vida. São tartarugas altamente pelágicas e cosmopolitas que passam a maior parte da sua vida no oceano aberto e que podem realizar migrações transoceânicas entre áreas de reprodução e de alimentação (Benson *et al.*, 2007a). Sua dieta consiste quase exclusivamente de zooplâncton gelatinoso (como medusas, sifonóforos e tunicados) (Davenport, 1998; James & Herman, 2001; Witt *et al.*, 2007).

Sabe-se que esta espécie migratória pode realizar movimentos transoceânicos através de milhares de quilômetros desde as praias tropicais de desova até as áreas temperadas de forrageio. Em escala global, as principais áreas de desova desta espécie se localizam no Oceano Atlântico, no nordeste da América do Sul (Guiana Francesa e Suriname) e no Gabão, África (Fosette *et al.*, 2008a).

O forte declínio no número de fêmeas de *D. coriacea* em suas principais praias de desova no Oceano Pacífico nas últimas décadas (superior a 90% em algumas colônias) (Spotila *et al.*, 2000) é atribuído à morte acidental de indivíduos pela pesca industrial e artesanal e à intensa coleta de ovos nas praias de desova (Eckert & Sarti, 1997). Como resultado, as tartarugas-de-couro podem estar enfrentando um processo de iminente desaparecimento em algumas áreas do Oceano Pacífico (Spotila *et al.*, 2000).

Além das capturas incidentais em artes de pesca, entre as ameaças que afetam as populações de tartarugas marinhas destacam-se a perda de habitat para desova pela ocupação humana desordenada da faixa litorânea e a poluição dos oceanos (TAMAR, 2009).

Atualmente, além do monitoramento das desovas, o projeto TAMAR procura monitorar a pesca industrial de espinhel em águas oceânicas e pesquisas alternativas como iscas e anzóis que diminuam a mortalidade destes animais (TAMAR, 2009).

No que diz respeito à conservação das espécies, todas as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil são consideradas ameaçadas de extinção na listagem internacional (IUCN) e nacional (MMA). A tartaruga-oliva encontra-se “em perigo” em ambas as listagens, enquanto a tartaruga-cabeçuda aparece como “em perigo” na listagem da IUCN e vulnerável na listagem do MMA. Já a tartaruga-de-couro, é considerada a tartaruga marinha com maior risco de ameaças e encontra-se “criticamente em perigo” nas duas listagens. A tartaruga-de-pente é considerada “criticamente em perigo” na listagem da IUCN, enquanto na lista do MMA aparece como “em perigo”. O número de ninhos de tartaruga-verde parece apresentar um pequeno incremento nos últimos anos, que somado ao número de indivíduos observados ao redor do mundo leva a espécie a ser considerada “em perigo” pela IUCN e vulnerável pelo MMA (IUCN, 2009; MMA, 2008).

Vale lembrar a proteção à fauna e às tartarugas marinhas é regida pela Lei nº 5197, de 3 de janeiro de 1967, e a Portaria da SUDEPE, de 31 de janeiro de 1986, proíbe a captura de qualquer espécie de tartaruga marinha ao longo de todo o território nacional. Além da proibição de comercialização e captura, também são proibidas, segundo SANCHES (1999), a coleta de ovos dos ninhos e a produção de artigos derivados das tartarugas.

A Instrução Normativa nº3 (de 27 de maio de 2003), elaborada pelo MMA (Ministério do Meio Ambiente), considera ainda todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil como sendo ameaçadas de extinção.

Quadro II.5.2.5.2-1 - Características das tartarugas marinhas presentes na área da atividade

Família	Nome Científico	Nome Popular	Categoria de ameaça (MMA)	Categoria de ameaça (IUCN)	População (1)	População (2)
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	Cabeçuda	Vulnerável	Em perigo	34.000	44.560
	<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	Tartaruga-verde	Vulnerável	Em perigo	203.000	88.520
	<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	Tartaruga-de-pente	Em perigo	Criticamente em perigo	60.000	22.900
	<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	Tartaruga-oliva	Em perigo	Em perigo	800.000	800.000
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> (Linnaeus, 1766)	Tartaruga-de-couro	Criticamente em perigo	Criticamente em perigo	34.000	35.860

Fontes: MMA (2008); FERNANDES (2006).

(1) População mundial estimada de fêmeas em idade reprodutiva (TAMAR, 2009).

(2) População mundial estimada de fêmeas em idade reprodutiva (CCC, 2006).

A seguir é apresentada a descrição das espécies de tartarugas marinhas com ocorrência provável na área da atividade.



Figura II.5.2.5.2-1 - *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda)

É a espécie que faz maior número de desovas no litoral brasileiro. Alimentam-se de peixes, camarões, caramujos, esponjas e algas. Possui ampla distribuição costeira em águas subtropicais, podendo invadir águas temperadas e de transição. Pode realizar migrações utilizando correntes quentes como a do Golfo e a Corrente da Califórnia.

É encontrada em praticamente todo o litoral brasileiro, e para desovar procura preferencialmente as praias ao norte do Rio de Janeiro, e especialmente as do Espírito Santo, Bahia e Sergipe. As agregações para a postura ocorrem no fim da primavera, no verão e no começo do outono.



Figura II.5.2.5.2-2 - *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente)

É uma das espécies de tartarugas marinhas mais ameaçadas de extinção. Alimenta-se de peixes, caramujos, esponjas e siris. É a espécie mais tropical de todas, freqüentemente observada na costa, podendo ser residente, sugerindo que pelo menos uma parte da população não migre. Vive em águas claras da Plataforma e próxima às ilhas. Realizam migrações de curta e longa distância e mais freqüentemente deslocamentos curtos. O período de postura ocorre no fim da primavera, ou em estações quentes e de chuvas, principalmente no verão.



Figura II.5.2.5.2-3 - *Chelonia mydas* (tartaruga verde)

Alimenta-se exclusivamente de algas. Apresenta ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais, próximas à costa de continentes e ilhas, sendo raras em águas temperadas. Sob a forma juvenil pode ser vista, com relativa facilidade, ao longo de todo o litoral brasileiro. Para desovar prefere ilhas oceânicas, sendo a Ilha de Trindade (ES) o maior sítio desta espécie no Atlântico Sul. Sua área de alimentação, entretanto, estende-se da costa do Estado de São Paulo até o Ceará. Realizam migrações ao longo da costa, mas algumas populações realizam migrações transoceânicas. No Atlântico sul a postura ocorre ao longo do ano todo.

Figura II.5.2.5.2-4 - *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva)

É a menor de todas as tartarugas marinhas. Alimenta-se de peixes, moluscos, crustáceos, principalmente camarões, e plantas aquáticas. Vivem principalmente no hemisfério norte e suspeita-se que os adultos utilizem as correntes oceânicas no processo de migração. Fora da área de reprodução, estas tartarugas são comuns na zona nerítica, onde apresentam maior abundância. No litoral de Sergipe existe hoje a maior concentração de indivíduos dessa espécie, mas pode ser observada do Espírito Santo até o Rio de Janeiro. Migram ao longo da costa alimentando-se em águas rasas e aparecendo durante o verão e outono para realizar a postura em praias.

Figura II.5.2.5.2-5 - *Dermochelys coriácea*
(tartaruga de couro)

É a maior espécie de tartaruga marinha. Tem grandes nadadeiras frontais, que lhe permitem nadar longas distâncias. É uma espécie pelágica, que se aproxima do litoral apenas para desova e se alimenta preferencialmente de águas-vivas. Poucas fêmeas, em torno de 70, desovam principalmente no litoral do Espírito Santo, podendo desovar também em Natal (RN). Sua ocorrência é citada principalmente entre o Sergipe e o Pará, porém pode ser observada em áreas oceânicas na Bacia de Campos (TAMAR 2009). Esta espécie nidifica entre o outono e o inverno.

II.5.2.5.2.1 - Considerações Finais

Os Blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70 estão localizados sobre o talude continental entre as isobatimétricas de 150 e 400 m. Tendo em vista as características ecológicas e os padrões de distribuição das espécies de tartarugas-marinhas anteriormente descritas, afirma-se que:

No presente trabalho, considerando-se as lacunas que ainda existem sobre os complexos movimentos migratórios das tartarugas-marinhas, foi adotado o princípio da precaução e estipulado que toda a área de influência do empreendimento é utilizada pelas cinco espécies de tartarugas-marinhas que ocorrem no Brasil, a saber: a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).

Na área relacionada ao empreendimento ocorrem, predominantemente, a tartaruga-verde (*C.mydas*), em águas próximas à linha da costa, e em águas oceânicas além da quebra da plataforma continental a tartaruga-cabeçuda (*C.caretta*) e a tartaruga-de-couro (*D.coriacea*).

Vale ressaltar ainda que no litoral do Estado de São Paulo, em Ubatuba, encontra-se localizada uma importante base do projeto TAMAR. Através desta base, ao longo de aproximadamente 100 quilômetros de costa e ao longo de diversas ilhas, o TAMAR protege as espécies: Cabeçuda (*Caretta caretta*), de Couro (*Dermochelys coriacea*), de Pente (*Eretmochelys imbricata*) e a Verde (*Chelonia mydas*), sendo esta última a mais abundante, com 95% dos registros, utilizando a região como área de alimentação.

ÍNDICE

II.5.2.5.3 -	Cetáceos	1/10
II.5.2.5.3.1 -	Considerações Finais	10/10

II.5.2.5.3 - Cetáceos

Os padrões de distribuição dos cetáceos nos oceanos se dão, principalmente, por características ambientais, distribuição e abundância de presas e necessidades fisiológicas e ecológicas individuais e específicas. A comunidade de cetáceos que ocorre na Bacia de Santos (Quadro II.5.2.5.3-1) está relacionada com seus *habitats* preferenciais em função de elementos como relevo submarino, latitude, temperatura superficial da água e presença de ecossistemas estuarinos, recifais ou insulares (PERRIN *et al.*, 2002). A Ordem CETACEA é subdividida em duas subordens: a Odontoceti, representada pelos cetáceos com dentes, e a Mysticeti, representada pelas baleias verdadeiras ou baleias de cerdas bucais (SICILIANO *et al.*, 2006). Localmente, as comunidades de cetáceos costeiras e oceânicas geralmente apresentam diferenças quanto à composição de espécies, como ocorre, por exemplo, na Bacia de Campos (SICILIANO *et al.*, 2006). A plataforma continental abriga espécies costeiras, enquanto as áreas com lâminas d'água mais profundas abrigam espécies oceânicas. O talude continental é considerado componente de áreas oceânicas, mas constitui uma área de interface e pode abrigar espécies de ambas as comunidades (MORENO *et al.*, 2005; SICILIANO *et al.*, 2006).

Quadro II.5.2.5.3-1- Espécies de cetáceos registradas até o momento na Bacia de Santos

Subordem	Família	Nome Científico	Nome Vulgar	C	O	OCR/SA	SC	
Mysticeti	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã	X	X	OC/DI	DD**	
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	baleia-minke-Antártica		X	OC/S	LR**	
		<i>Balaenoptera borealis</i>	baleia-sei		X	OC/S	VU**	
		<i>Balaenoptera edeni</i>	baleia-de-Bryde	X	X	OC/N	DD**	
		<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia-azul		X	OC/S	CR**	
		<i>Balaenoptera physalus</i>	baleia-fin		X	OC/S	EN**	
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	X	X	OC/S	VU**	
		Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i>	baleia-franca-do-sul	X		OC/S	EN**
		Odontoceti	Delphinidae	<i>Delphinus sp</i>	golfinho-comum	X	X	OC/N
<i>Feresa attenuata</i>	orca-pigméia				X	OP/DI	DD***	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	baleia-piloto-de-peitorais-curtas				X	OC/DI	DD***	
<i>Grampus griseus</i>	golfinho-de-Risso				X	OC/DI	DD***	
<i>Lagenodelphis hosei</i>	golfinho-de-Fraser				X	OC/DI	DD***	
<i>Lissodelphis peroni</i>	golfinho-liso-austral				X	REL		
<i>Orcinus orca</i>	orca			X	X	OC/DI	DD***	
<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa-orca				X	OC/DI	DD***	
Odontoceti	Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	golfinho-pintado-pantropical		X	OC/DI	DD***	

Subordem	Família	Nome Científico	Nome Vulgar	C	O	OCR/SA	SC
		<i>Stenella clymene</i>	golfinho-de-Clymene		X	OP/N	DD***
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	golfinho-listrado		X	OP/N	DD***
		<i>Stenella frontalis</i>	golfinho-pintado-do-Atlântico	X	X	OC/N	DD***
		<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotador		X	OC/DI	DD***
		<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos	X	X	OC/N	DD***
		<i>Tursiops truncatus</i>	golfinho-nariz-de-garrafa	X	X	OC/N	DD***
	Physeteridae						
		<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote		X	OC/DI	VU**
	Kogiidae						
		<i>Kogia breviceps</i>	cachalote-pigmeu		X	OC/DI	DD***
		<i>Kogia sima</i>	cachalote-anão		X	OP/DI	DD***
	Ziphiidae						
		<i>Berardius arnuxii</i>	baleia-bicuda-de-Arnoux		X	OP/DI	DD***
		<i>Mesoplodon europaeus</i>	baleia-bic.-de-Gervais		X	OP/DI	-
		<i>Mesoplodon mirus</i>	baleia-bic.-de-True		X	OP/DI	-

Legenda: (C): comunidade costeira; (O) comunidade oceânica; (OCR/SA) ocorrência/sazonalidade; (OC) ocorrência confirmada; (OP) ocorrência possível; (S) ocorrência sazonal, (N) ocorrência não sazonal, (DI) dados insuficientes; (SC) Status de Conservação; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (LR) Baixo Risco; (DD) Dados Insuficientes; (REL) Registro Extra Limite. ** IUCN, 2000; ***IBAMA, 2001; Fonte: MMA (2008).

Subordem Odontoceti

Os odontocetos são cetáceos com dentes, utilizados para a apreensão de alimento. Apresentam apenas um orifício respiratório no topo da cabeça e habitam todos os mares do planeta, podendo também ser encontradas em rios.

Na Bacia de Santos ocorrem 23 espécies de odontocetos entre as espécies de ocorrência confirmada e provável.

Nas áreas de até 200 m de lâmina d'água, sobre a plataforma continental, prevalecem as espécies de golfinhos costeiros, como o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e o golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*). Apesar de predominantemente costeiros, *S. bredanensis*, *T. truncatus* e *S. frontalis* são mais versáteis ecologicamente e podem ocorrer em áreas profundas da Bacia de Santos, sobre a quebra da plataforma continental e no talude (PIZZORNO *et al.*, 1999; MORENO *et al.*, 2005; SICILIANO *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2006).

A espécie de golfinho do Gênero *Stenella* mais comum na Bacia de Santos é o golfinho-pintado-do-Atlântico (*S. frontalis*), cuja ocorrência é mais notada ao redor da isóbata de 100 m de profundidade (MORENO *et al.*, 2005). A área relacionada a este estudo está situada sobre o talude continental da Bacia de Santos, onde *S. frontalis* tem sido eventualmente observado em

áreas mais profundas, até a linha isobatimétrica de 1000 m de profundidade (MORENO *et al.*, 2005). A população de *S. frontalis* do sul/sudeste ocorre desde o Rio Grande do Sul até o Espírito Santo e se encontra aparentemente isolada geograficamente da população que ocorre a partir da costa da Paraíba, a qual se distribui até a costa norte, indicando fortemente que a distribuição da espécie pode ser descontínua no Oceano Atlântico Sul Ocidental (MORENO *et al.*, 2005).

O golfinho-comum (*Delphinus* sp) tem um padrão de distribuição peculiar, sendo observado apenas em áreas sobre a plataforma continental das Bacias de Campos e Santos e, em contrapartida, em águas profundas sobre ou além do talude continental da região sul (SICILIANO *et al.*, 2006; TAVARES, 2006), apresentando grande plasticidade ecológica. Na região da atividade não há dados sobre sua ocorrência, tendo sido esta registrada apenas a partir de dados de encalhes na costa do Paraná e do Litoral Sul de São Paulo (TAVARES, 2006).

A orca (*Orcinus orca*) têm sido avistada em áreas costeiras do Rio de Janeiro durante praticamente todo o ano (SICILIANO *et al.*, 1999a; MAGALHÃES *et al.*, 2002; ALVES & SICILIANO, 2004), mas sua ocorrência já foi registrada em áreas costeiras e oceânicas da Bacia de Santos em São Sebastião, Ubatuba, Baía da Ilha Grande e no Campo de Mexilhão (antigo BS-400) (RAMOS *et al.*, 2002; MOURA *et al.*, 2003).



Foto: Érico Demari e Silva

Figura II.5.2.5.3-1 - Golfinho-nariz-de-garrafa
(*Tursiops truncatus*)



Fonte: <http://www.marineteam.com/photolibary/photos-dolphins.html>

Figura II.5.2.5.3-2 - Golfinho-de-dentes-rugosos
(*Steno bredanensis*)



Foto: Vinicius Couto Alves

Figura II.5.2.5.3-3 - Golfinho-pintado-do-Atlântico
(*Stenella frontalis*)



Fonte: <http://www.marineteam.com/photolibary/photos-dolphins.html>

Figura II.5.2.5.3-4 - Golfinho-comum
(*Delphinus* sp)



Fonte: <http://www.montereybayaquarium.org/animals/AnimalDetails.aspx?id=780312>

Figura II.5.2.5.3-5 - Orca (*Orcinus orca*)

Nas áreas oceânicas da Bacia de Santos em lâminas d'água entre 200 e 2000 m de profundidade podem ocorrer espécies de delfínídeos típicas do talude e áreas profundas, tais como o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), o golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), o golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*) a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*) e a orca-pigméia (*Feresa attenuata*) (ZERBINI & SANTOS, 1997; RAMOS *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2002; SILVA, 2003; MORENO *et al.*, 2005). Essas espécies utilizam eventualmente áreas próximas à quebra da plataforma continental, considerando-se, portanto, que os blocos foco do presente estudo representam áreas potenciais para sua ocorrência.



Foto: Érico Demari e Silva

Figura II.5.2.5.3-6 - Golfinho-rotador
(*Stenella longirostris*)



Foto: Érico Demari e Silva

Figura II.5.2.5.3-7 - Golfinho-pintado-pantropical
(*Stenella attenuata*)



Fonte: <http://picasaweb.google.com/lh/photo/x9NSUyLsOnZUObg5lmFog>

Figura II.5.2.5.3-8 - Golfinho-de-Risso
(*Grampus griseus*)



Fonte: http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/pilotwhale_shortfinned.htm

Figura II.5.2.5.3-9 - Baleia-piloto-de-peitorais-curtas
(*Globicephala macrorhynchus*)



Fonte: http://www.yod2007.org/en/World_of_dolphins/Species_guide/False_Killer_Whale.html

Figura II.5.2.5.3-10 - Falsa-orca
(*Pseudorca crassidens*)



© 2001, LISA DENNING
Fonte: <http://marinebio.org/species.asp?id=356>

Figura II.5.2.5.3-11 - Orca-pigméia
(*Feresa attenuata*)

Os cetáceos odontocetos que ocorrem preferencialmente em áreas profundas, tais como cachalote (*Physeter macrocephalus*) e as baleias-bicudas (Família Ziphiidae) têm registros recentes de avistagens e encalhes na Bacia de Santos (RAMOS *et al.*, 2001; RAMOS *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2002; MOREIRA *et al.*, 2004; SICILIANO *et al.*, 2006).

RAMOS *et al.* (2001) sugeriram, com base em registros de encalhes, que o cachalote pode concentrar-se em áreas oceânicas de médias latitudes da costa brasileira, principalmente durante o inverno, entre 18° e 25° S. Adicionalmente, a espécie é considerada “vulnerável” segundo o IUCN e o MMA (MMA, 2008).

O cachalote-anão (*Kogia sima*) e o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) são espécies crípticas e de difícil detecção no mar, mas possuem registros de encalhes nos litorais do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (ZANELATO & GUIERA, 1994; VICENTE *et al.*, 1998; SOUZA *et al.*, 2002; SICILIANO *et al.*, 2006) e é razoável supor que ocorram em áreas oceânicas da Bacia de Santos.



Fonte: <http://www.montereybayaquarium.org/animals/AnimalDetails.aspx?id=779867>

Figura II.5.2.5.3-12 - Cachalote
(*Physeter macrocephalus*)



Fonte: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/dwarfspermwhale.htm>

Figura II.5.2.5.3-13 - Cachalote-anão
(*Kogia sima*)

Subordem Mysticeti

Os misticetos são considerados as “baleias verdadeiras”, possuindo cerdas bucais para sua alimentação em contrapartida aos dentes dos odontocetos.

Ao todo, oito espécies de misticetos (ou baleias de barbatanas) apresentam registros históricos para a Bacia de Santos (Quadro II.5.2.5.3-1). Dessas, apenas uma espécie, a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), não realiza movimentos migratórios longitudinais entre sítios de alimentação situados em águas frias Antárticas ou sub-Antárticas (verão e outono) e sítios de cria

e reprodução situados em águas tropicais e subtropicais (inverno e primavera) (Zerbini *et al.*, 1997; Siciliano *et al.*, 2004; Siciliano *et al.*, 2006).

A região sudeste do Brasil concentra o maior número de encalhes e avistagens de *B. edeni* na costa brasileira, onde a espécie já foi avistada alimentando-se em associações multi-específicas (SICILIANO *et al.*, 2004). Na Bacia de Santos, sua ocorrência perto da costa foi notada durante o verão ao redor de Unidades de Conservação insulares do litoral de São Paulo, tais como a Laje de Santos e também no Arquipélago de Alcatrazes, onde a Marinha do Brasil executa exercícios de tiro (AUGUSTOWSKI & GONÇALVES, 2003; SOUZA *et al.*, 2006). GONÇALVES *et al.* (2005) observaram comportamento de alimentação de *B. edeni* sobre sardinhas (Clupeidae) durante monitoramento de cetáceos ao redor do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, formando grupos de até 10 indivíduos. Apesar de ter sido mais comumente notada próxima à costa e sobre a plataforma continental, em lâminas d'água inferiores a 200 m de profundidade, a ocorrência da baleia-de-Bryde também foi registrada em águas sobre o talude da Bacia de Santos e Campos (GONÇALVES, 2006), o que comprova que a espécie frequenta áreas oceânicas da Região Sudeste do Brasil.

De todas as espécies migratórias de baleias, quatro são observadas com mais frequência na Bacia de Santos, a saber: a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), a baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), a baleia-franca-do-Sul (*Eubalaena australis*) e a baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*). O período entre julho e novembro é considerado sensível para essas espécies, uma vez que a ocorrência destas espécies na região é notada, principalmente, durante o inverno e primavera austrais (Zerbini *et al.*, 1997; Siciliano *et al.*, 2006).

A baleia-jubarte (*M. novaeangliae*) utiliza como corredor migratório principal a Bacia de Campos, especialmente entre as isóbatas de 50 e 200 m, apesar de sua distribuição na área ocorrer desde a linha da costa até pelo menos a isóbata de 3000 m de profundidade (SICILIANO *et al.*, 1999b; SICILIANO *et al.*, 2006). Recentemente, observou-se que indivíduos de baleia-jubarte identificados através de sistemas de telemetria por satélite afastam-se da plataforma continental brasileira, em seu retorno aos sítios de alimentação, a partir das latitudes dos Estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, não utilizando a Bacia de Santos (ZERBINI *et al.*, 2006). Entretanto, um menor contingente da espécie utiliza eventualmente o talude e áreas profundas da Bacia de Santos em seu caminho entre as áreas de alimentação Antárticas e as áreas de cria e reprodução do nordeste brasileiro (SILVA *et al.*, 2002; SILVA, 2003). Adicionalmente, indivíduos de baleia-jubarte foram observados durante monitoramentos

recentes executados a partir de plataformas de perfuração sobre o talude da Bacia de Santos (ENI/ECOLOGY, 2008).

Reconhecidamente uma espécie de águas costeiras, a baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*) também ocorre na plataforma continental da região Sudeste durante a temporada migratória (ZERBINI *et al.*, 1996; ZERBINI *et al.*, 1997; SILVA *et al.*, 2004; SICILIANO *et al.*, 2006). Apesar de representar a maioria dos encalhes de balenopterídeos na costa brasileira, seus hábitos ainda são pouco conhecidos devido ao comportamento críptico, ausência de borrifo visível e pequeno tamanho (ZERBINI *et al.*, 1997). Na Bacia de Santos considera-se que a espécie ocorre principalmente em águas costeiras, até a linha isobatimétrica dos 200 m de profundidade, sendo provável a sua ocorrência na área de realização da atividade (Zerbini *et al.*, 1997; Siciliano *et al.*, 2006).

A baleia-franca-do-Sul (*E. australis*) tem seu principal sítio de cria e reprodução na costa brasileira em águas rasas do litoral de Santa Catarina, porém sua distribuição alcança latitudes mais baixas, até o litoral do Estado da Bahia (LODI *et al.*, 1996; ROCHA-CAMPOS *et al.*, 2008). Ela é considerada uma das espécies de baleia mais ameaçadas do mundo e consta na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção do IBAMA. Recentemente, a espécie vem reocupando essas antigas áreas de hibernação e tem sido observada em baías e águas abrigadas da região Sudeste (LODI *et al.*, 1996; SANTOS *et al.*, 2001; GOLODNE *et al.*, 2002). O Projeto Baleia Franca monitora a ocorrência da baleia-franca-do-Sul no litoral de Santa Catarina - área de maior concentração da espécie em águas brasileiras - há mais de 16 anos e tem registrado números crescentes a cada ano. Em 2006, durante censo realizado a partir de sobrevôo entre a costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, foram foto-identificados 194 indivíduos diferentes. Em águas oceânicas sobre o talude da Bacia de Santos não há registros de avistagem da baleia-franca-do-Sul, comprovando seus hábitos extremamente costeiros (SILVA, 2003; GROCH *et al.*, 2005; ROCHA-CAMPOS *et al.*, 2008).

No Brasil, a baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) é uma espécie associada ao talude e áreas profundas, onde ocorre durante a temporada migratória - entre junho e novembro e é avistada entre as isóbatas de 300 e 3000 m, utilizando as Bacias de Campos e Santos como corredor migratório entre seus sítios de reprodução ao largo da costa da Paraíba e os sítios de alimentação situados em águas Antárticas (ZERBINI *et al.*, 1996; ZERBINI *et al.*, 1997; SILVA *et al.*, 2002; SICILIANO *et al.*, 2006).



Fonte: <http://www.sulbahianews.com.br/ler.php?doc=1594>

Figura II.5.2.5.3-14 - Baleia-jubarte
(*Megaptera novaeangliae*)



Foto: Érico Demari e Silva (Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos, 2006)

Figura II.5.2.5.3-15 - Baleia-de-Bryde
(*Balaenoptera edeni*)



Foto: Michele F. Fernandes

Figura II.5.2.5.3-16 - Baleia-minke-Antártica
(*Balaenoptera bonaerensis*)



Fonte: <http://www.whalecottage.com/blog/tag/southern-right-whales>

Figura II.5.2.5.3-17 - Baleia-franca-do-Sul
(*Eubalaena australis*)



Fonte: <http://www.xray-mag.com/en/content/dwarf-minke-whale>

Figura II.5.2.5.3-18 - Baleia-minke-anã
(*Balaenoptera acutorostrata*)

II.5.2.5.3.1 - Considerações Finais

Os blocos da presente atividade de perfuração estão localizados sobre o talude continental entre as linhas isobatimétricas de 150 e 400 m. Tendo em vista as características ecológicas e os padrões de distribuição das espécies de cetáceos anteriormente descritas, afirma-se que:

- Na área da referida atividade podem ocorrer espécies da comunidade costeira de cetáceos que apresentam maior flexibilidade ecológica e, por isso, podem ocorrer eventualmente em áreas do talude, tais como o golfinho-pintado-do-Atlântico (*S. frontalis*), o golfinho-nariz-de-garrafa (*T. truncatus*), o golfinho-de-dentes-rugosos (*S. bredanensis*), o golfinho-comum (*Delphinus* sp), a orca (*O. orca*) e a baleia-de-Bryde (*B. edeni*).
- Durante a temporada migratória, entre julho e novembro, podem ocorrer nos blocos BM-S-61, 62, 68, 69 e 70, mais provavelmente, a baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*) e a baleia-jubarte (*M. novaeangliae*).
- Por tratar-se de uma área sobre o talude continental,, a região onde os poços serão perfurados abriga, preferencialmente espécies de odontocetos tipicamente oceânicas, tais como o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), o golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*) a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*) e a orca-pigméia (*Feresa attenuata*), assim como o cachalote (*P. macrocephalus*), as baleias-bicudas (Família Ziphiidae), o cachalote-anão (*Kogia sima*) e o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*).

O “Mapa de Ocorrência, Rotas de Migração, Área de Concentração da Biota” (2399-00-EIA-DE-3001-00) apresenta a distribuição dos cetáceos de provável ocorrência na região de estudo, assim como suas rotas migratórias, além da ictiofauna, aves marinhas e quelônios.

ÍNDICE

II.5.2.5.4 -	Aves Marinhas	1/5
II.5.2.5.4.1 -	Aves Marinhas Costeiras	1/5
II.5.2.5.4.2 -	Aves Marinhas Oceânicas	2/5

II.5.2.5.4 - Aves Marinhas

Nas áreas costeiras e oceânicas confrontantes à região dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 ocorrem aves marinhas de hábito costeiro, predominantemente em águas próximas da linha da costa sobre a Plataforma Continental, e aves oceânicas, as quais habitam áreas profundas mais distantes da costa, sobre a quebra da plataforma e o talude continental. O "Mapa de Ocorrência, Rotas de Migração, Área de Concentração da Biota" (2399-00-EIA-DE-3001-00) apresenta a distribuição das aves marinhas de provável ocorrência na região de estudo, além da ictiofauna, cetáceos e quelônios.

II.5.2.5.4.1 - Aves Marinhas Costeiras

Dentre as aves costeiras destacam-se seis espécies, a saber: o gaivotão (*Larus dominicanus*), a fragata (*Fregatata magnificens*), o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandvicensis*) e o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*). Todas elas são residentes no Estado de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (exceto o trinta-réis-real que nidifica apenas no litoral paulista) e estão associadas a ilhas costeiras, utilizando-as para descanso, alimentação e reprodução (BRANCO *et al.*, 2004; CAMPOS *et al.*, 2004; KRUL, 2004).

Somente no Arquipélago de Alcatrazes (ACT) e na Laje de Santos (LS) as estimativas populacionais de indivíduos maduros das aves costeiras residentes apontaram para a presença de mais de 6.000 *F. magnificens* (em ACT), 3.000 e 2.000 *S. leucogaster* (em ACT e LS, respectivamente), 850 e 500 *S. hirundinacea* (em ACT e LS, respectivamente), 374 e 124 *T. maximus* (em LS e ACT, respectivamente) e 284 *T. sandvicensis* (em LS) (CAMPOS *et al.*, 2004).

No Litoral Sul de São Paulo há ilhas costeiras que são utilizadas por aves marinhas para nidificação, tais como a ilha da Queimada (*S. leucogaster*), Redonda (*L. dominicanus*), ilhote das Gaivotas (*T. maximus* e *L. dominicanus*) e Laje da Conceição (*T. maximus*, *L. dominicanus*) - em Itanhaém - , ilha Guararitama (*L. dominicanus*) em Peruíbe e ilha do Castilho (*S. leucogaster*, *S. hirundinacea*) em Cananéia. O complexo do Lagamar - na fronteira entre São Paulo e Paraná - representa um importante sítio de alimentação para as espécies de aves marinhas costeiras, tais como *T. maximus*, *T. sandvicensis* e *S. hirundinacea* (CAMPOS *et al.*, 2004).

No Arquipélago de Currais (PR) a reprodução de aves acontece durante todo ano, sendo que podem ser registrados até 2.800 atobás, 6.000 fragatas e 100 gaivotas no entorno dessas ilhas

(KRUL, 2004). Os picos de postura de cada espécie são variáveis e, provavelmente, estão associados à maior disponibilidade de alimento, como, por exemplo, durante a temporada de pesca de camarão, oportunidade em que as aves aproveitam os descartes provindos dos barcos de arrasto, fato comprovado pelos altos índices de peixes demersais identificados durante análise de regurgitos, especialmente de *S.leucogaster* e *F.magnificens* (KRUL, 2004). Em Santa Catarina, diversas ilhas abrigam milhares de pares reprodutivos, como nas Moleques do Sul, consideradas o maior abrigo para a reprodução das aves marinhas, abrigando em torno de 1.200 gaivotas, 1.000 trinta-réis-de-bico-vermelho, 1.200 atobás e 800 fragatas (BRANCO *et al.*, 2006).

II.5.2.5.4.2 - Aves Marinhas Oceânicas

Por outro lado, nas áreas oceânicas, predominam as aves pelágicas, grande parte delas migratórias (Quadro II.5.2.5.4-1), categorizadas aqui segundo SICK (1997) como Visitantes Setentrionais (VS) e Visitantes Meridionais (VM). Essas espécies utilizam águas brasileiras como área de alimentação durante determinadas épocas do ano.

Dentre os Visitantes Meridionais destacam-se o albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico (*Thalassarche chlororhynchos*), o albatroz-de-sobrancelha-negra (*Thalassarche melanophris*), a pardela-de-sobre-branco (*Puffinus gravis*), a pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*), a pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), o petrel-das-tormentas-de-Wilson (*Oceanites oceanicus*) e as gaivotas-rapineiras do Gênero *Catharacta* spp, cuja ocorrência é mais comum nos meses de inverno e primavera. Ao todo, ocorrem no Brasil 10 espécies de albatrozes, 24 de petréis, 5 de petréis-das-tormentas e um petrel-mergulhador (NEVES *et al.*, 2006).

Dentre os Visitantes Setentrionais destacam-se o Petrel-de-bico-amarelo (*Calonectris diomedea*), a pardela-pequena (*Puffinus puffinus*) e as gaivotas-rapineiras do Gênero *Stercorarius* spp, mais comuns no final da primavera e verão.

Ainda há as aves pelágicas que se reproduzem no Brasil, tais como o atobá-mascarado (*Sula dactylatra*) e a viuvinha (*Anous stolidus*), não migratórias e associadas a ilhas oceânicas. Além delas, a fragata (*Fregata magnificens*) eventualmente realiza incursões oceânicas, apesar de ser predominantemente costeira.

Alguns exemplos destas espécies podem ser observados na Figura II.5.2.5.4-1.



Fonte: Banco de Imagens Ecology Brasil

Atobá-mascarado
(*Sula dactylatra*)



Foto: Vinicius Couto Alves.

Trinta-réis-do-bico-vermelho
(*Sterna hirundinacea*).



Foto: Luciano Candisani, disponível em:
<http://www.pesca.sp.gov.br/imagens.php>

Albatroz-de-sobrancelha-negra
(*Thalassarche melanophris*).



Foto: Érico Demari e Silva

Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico
(*Thalassarche chlororhynchos*)



Foto: Fábio Olmos, disponível em:
<http://www.icmbio.gov.br/cemave/modulos/fotos>

Pardela-preta
(*Procellaria aequinoctialis*)



Fonte: http://www.vierayclavijo.org/html/paginas/cursos/cursos_2007/0702_chinijo/cuadernillo

Pardela-de-bico-amarelo
(*Calonectris diomedea*)



Fonte: <http://www.cresli.org/cresli/Birds>



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

Pardela-de-sobre-branco (*Puffinus gravis*)

Alma-de-mestre (*Oceanites oceanicus*)

Figura II.5.2.5.4-1- Algumas das Espécies de Aves Marinhas Costeiras e Oceânicas mais Comuns na Bacia de Santos.

Quadro II.5.2.5.4-1 - Espécies de Aves Marinhas que Ocorrem na Bacia de Santos

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Hábito	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	C / R	
		<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	C / R	
		<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Trinta-réis-de-bico-amarelo	C / R	
		<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	C / R	
	Stercorariidae	<i>Catharacta</i> spp	Gaivota-rapineira	O / VM	
		<i>Stercorarius</i> spp	Gaivota-rapineira	O / VS	
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>	Atobá-mascarado	O / R	
		<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-marrom	C / R	
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	CO / R	
Procellariiformes	Diomedeiidae	<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-errante	O / VM*	
		<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-Tristão	O / VM*	
		<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real-Meridional	O / VM*	
		<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-Setentrional	O / VM*	
		<i>Phoebastria fusca</i>	Piau-preto	O / VM*	
		<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico	O / VM	
		<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	O / VM*	
		<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha-negra	O / VM	
		Hydrobatidae	<i>Oceanites oceanicus</i>	Petrel-das-tormentas-de-Wilson	O / VM
			<i>Fregeta grallaria</i>	Petrel-das-tormentas-de-barriga-branca	O / VM*
	Procellariidae	<i>Calonectris diomedea</i>	Petrel-de-bico-amarelo	O / VS	
		<i>Daption capense</i>	Petrel-pintado	O / VM	
		<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Petrel-prateado	O / VM	
		<i>Macronectes giganteus</i>	Pardelão-gigante	O / VM*	
		<i>Pachyptila</i> spp	Petrel-azul	O / VM	
		<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	O / VM	

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Hábito
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos	O / VM
		<i>Pterodroma</i> spp	Fura-bucho	O / VM*
		<i>Puffinus gravis</i>	Pardela-de-sobre-branco	O / VM
		<i>Puffinus griseus</i>	Pardela-escura	O / VM
		<i>Puffinus puffinus</i>	Pardela-pequena	O / VS
Sphenisciformes	Spheniscidae	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-Magalhães	CO / VS

Legenda: C: hábito costeiro; O: hábito oceânico; CO: hábito costeiro-oceânico; R: residente; VM: visitante meridional; VS: visitante setentrional; * espécie rara na Região Sudeste do Brasil. Fonte: SICK (1997); NEVES *et al.* (2006).

