

II.5.2 - MEIO BIÓTICO

II.5.2 - Meio Biótico

II.5.2.1 - Unidades de Conservação

A Costa Norte do Brasil apresenta, em grande parte de seu domínio, áreas prioritárias para a conservação de ecossistemas e da biodiversidade brasileira. Comporta diferentes ecossistemas como praias arenosas, estuários, lagoas e manguezais. Ambientes estes, que abrigam grande biodiversidade (MMA, 2007a).

Contrariando a grande importância ecológica desta região, a escassez de estudos biológicos e ecossistêmicos a faz ser pouco conhecida cientificamente colocando o seu patrimônio de diversidade em risco pelo próprio desconhecimento e em decorrência de processos predatórios (MELLO *et al.*, 1999).

Visando o resguardo e o desenvolvimento econômico sustentável do Norte do Brasil, a manutenção e criação de unidades de conservação revelam-se como instrumentos de grande importância. Entretanto, apesar das unidades de conservação instituídas, há certa inércia para sua implementação efetiva e gestão, gerando dificuldades no alcance de seus objetivos e, assim, comprometendo sua função conservacionista (MARQUES & NUCCI, 2007).

Unidades de conservação são espaços geograficamente delimitados e definidos no Art 2º da Lei Federal nº 9.985 de 18 de Julho de 2000 como:

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

De acordo com a lei federal supracitada, o conjunto destas unidades denomina-se Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e tem entre os seus principais objetivos: “contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas

jurisdicionais; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente” (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

O SNUC é gerido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e órgãos executores dos níveis federal, estadual e municipal. Sua gestão delinea-se como multifuncional, pois permite diferentes níveis de intervenções nos ecossistemas; multiespacial, pois protege a biodiversidade de diferentes regiões do território nacional; e participativa, possibilitando a gestão em conjunto com a sociedade (ICMBIO/MMA, 2008). O gerenciamento das UC's deve ser orientado por um Plano de Manejo, o qual é único para cada unidade e estabelece o zoneamento desta, indicando as ações que devem ser desenvolvidas em sua região de abrangência (PEREIRA, 1999; MMA, 2007b).

As unidades de conservação são divididas em diferentes categorias, tal distinção deve-se ao diferente uso e permissões de atividades em sua área de abrangência. As categorias são reunidas em dois grandes grupos: **Unidades de Proteção Integral**, onde somente é permitido o uso indireto de seus recursos naturais considerando somente poucas exceções previstas na Lei nº 9.985, e **Unidades de Uso Sustentável**, onde é permitido o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (MMA, 2007b).

A área de influência da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-PAMA-8 circunscreve-se à área do bloco, área das rotas de embarcação de apoio e ao município onde se localiza a base de apoio marítima. Assim, serão apresentadas as Unidades de Conservação costeiras identificadas no município de Belém e às margens das baías de Guajará e Marajó, devido à proximidade da área das rotas de embarcações de apoio.

O **Quadro II.5.2.1-1**, a seguir, apresenta a distribuição de Unidades de Conservação identificadas na área de influência da atividade, conforme definido acima, de acordo com a classificação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Quadro II.5.2.1-1 - Distribuição das Unidades de Conservação localizadas na área de influência da atividade.

Pará	Proteção Integral	Municipal	Parque Ecológico (1)
	Uso Sustentável	Federal	Reserva Exploratória (2)
		Estadual	Área de Proteção Ambiental (1)
		Municipal	Área de Proteção Ambiental (1)

Na seqüência, o **Quadro II.5.2.1-2** apresenta uma breve descrição de cada unidade de conservação, informando nome completo, localização, ato de criação, área, ecossistemas protegidos e a indicação se há Plano de Manejo ou não. No **Mapa II.5.2.1-1 Unidades de Conservação** estão representadas as localizações geográficas das Unidades de Conservação identificadas no município de Belém e às margens das baías de Guajará e do Marajó.

Quadro II.5.2.1-2 - Descrição das Unidades de Conservação localizadas na área de influência da atividade (IBAMA, 2006; MMA, 2008; SEMMA, 2009).

Nome	Localização	Ato de Criação	Área (ha)	Ambiente	Plano de Manejo
P.Ec. Ilha do Mosqueiro	Belém	Decreto Municipal 1.401/1988 - 26.138, 11/11/1993	190	Manguezais, praias, terra firme e floresta de várzea.	Em elaboração
Reserva Extrativista Soure	Soure	Decreto Federal s/n, 22/11/2001	27.463	Manguezais	Existe
Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá	Curuçá	Decreto Federal 13/12/2002	37.062	Manguezais, restingas e estuários entrecortados por dunas	Em andamento
A.P.A. do Arquipélago do Marajó	Arquipélago do Marajó	Constituição do Estado 05/10/1989	5.500.000	Floresta Amazônica, manguezais e praias	Existe
A.P.A. da Ilha do Combu	Belém	Lei Estadual 6.083, 13/11/1997	1.500	Floresta Amazônica	Em elaboração

Descrição das Unidades de Conservação na Área de Influência

Nesse item, são descritas as Unidades de Conservação da área de influência para as quais foram encontradas informações, detalhando suas características mais relevantes. Assim, apresenta-se a descrição das unidades: Parque Ecológico Ilha do Mosqueiro, Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá, Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó e Reserva Extrativista Soure.

Parque Ecológico Ilha de Mosqueiro

O Parque Ecológico Ilha de Mosqueiro (**Figura II.5.2.1-1**) possui administração municipal. A administração a cargo desta esfera de poder possibilita gestões adaptativas às necessidades e peculiaridades locais conferindo maior eficiência administrativa (FERREIRA *et al.*, 2008). O parque foi criado pela Lei nº 1.401/88 que posteriormente foi incorporada ao Plano Diretor do Município de Belém, Lei nº 1.601/93 e ratificada pelo Decreto nº 26.138/93 – PMB (SEEMA, 2009).

Situado na baía do Marajó, o Parque de Mosqueiro compreende uma área de 190 ha, limitada pelos igarapés Tamanduá e Cajueiro e pelo rio Murubira (**Figura II.5.2.1-2**), englobando um conjunto de ilhas. São estas a ilha do Cotovelo, de Mosqueiro, Terra Alta e Carará. Esta unidade de conservação possui como objetivo a preservação da flora e fauna silvestre remanescentes, paralisar o processo de ocupação desordenada e urbanização do local (GARCIA, 2008), além de representar um fator determinante para a preservação dos mananciais do rio Murubira e dos igarapés do Cajueiro e Caranamduba.



Figura II.5.2.1-1 - Vista do P.Ec. da Ilha de Mosqueiro.

Fonte: site da SEMMA, Belém/PA (2009).

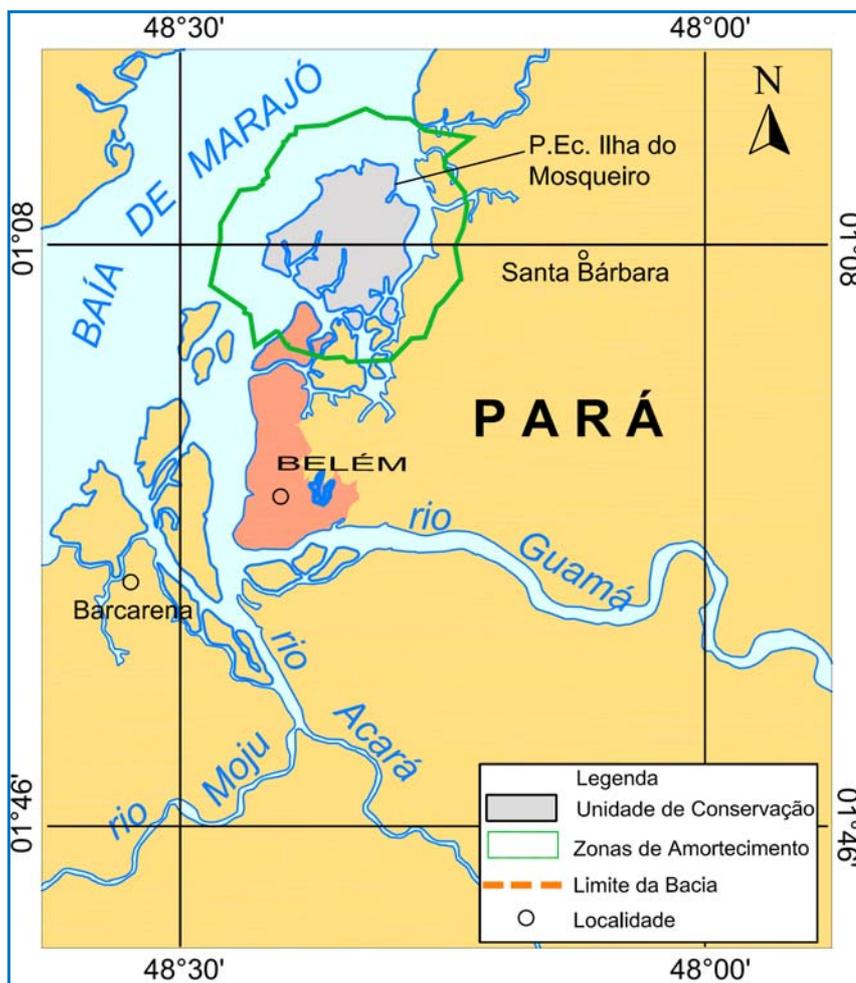


Figura II.5.2.1-2 - Localização do P.Ec. Ilha de Mosqueiro.

Situado na microregião guajarina em um típico ambiente estuarino com influência marinha limitada, apresenta diferentes ecossistemas. Entre estes observa-se 17 km de praias de água doce (VENTURIERI *et al.*, 1998), trechos de terra firme, floresta de várzea e mangue. De sua fauna, destacam-se espécies de mamíferos como: preguiça de bentinho (*Bradypus tridactylus*) (Figura II.5.2.1-3), macaco sagüi, porco espinho (*Coendou prehensilis*) (Figura II.5.2.1-3), paca (*Cuniculus paca*), cotia (*Dasyprocta aguti*), tatu e boto tucuxi (*Sotalia fluviatilis*). Bem como diversas outras espécies de: répteis como, camaleão, cobra cipó (*Oxibelis fulgidus*), sucuri (*Eunectes deschauenseei*), jararaca, cobra-de-duas-cabeças; aves, como jacana-preto (*Jacana jacana*), socozinho (*Butoriades striatus*) (Figura II.5.2.1-3), urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), gaviãozinho (*Gampsonyx swainsonii*), pica-pau e peixes como a piranha (*Pygocentrus nattereri*).



Figura II.5.2.1-3 - Espécimes da fauna encontrada no Parque Ecológico Municipal Ilha do Mosqueiro: (a) Preguiça de bentinho, (b) Porco espinho e (c) Socozinho.

Fonte: Google Imagens, 2009.

Da flora existente, destacam-se seringueira (*Hevea brasiliensis*), andiroba (*Carapa guianensis*), castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*) (**Figura II.5.2.1-4**), palmeiras, ingá (*Inga edulis*), morototó (*Didymopanax morotonii*), sucuba (*Himatanthus sucuuba*), bacabeira, breu branco e vermelho, sapupema e sucupira, entre outras espécies típicas da flora amazônica.

O Plano de Manejo do Parque ainda não foi instituído. Por sua categoria de manejo são permitidas em sua área pesquisas científicas, atividades de educação e interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000). Para visitá-lo é necessário entrar em contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém do Pará – SEMMA.

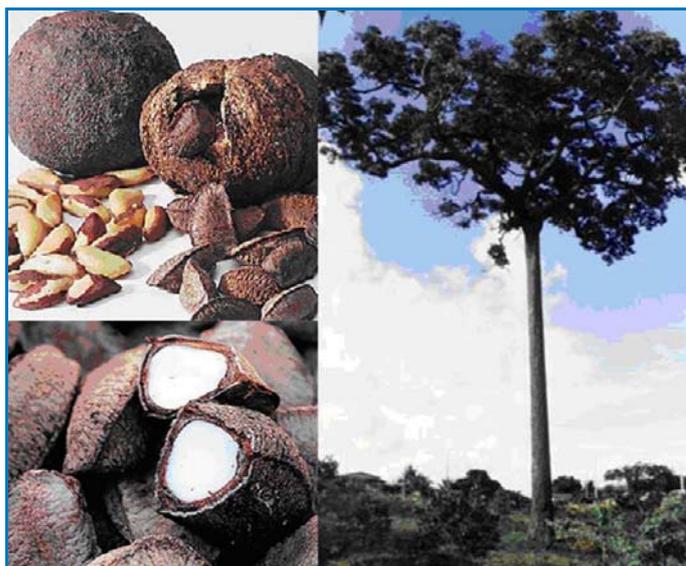


Figura II.5.2.1-4 - Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).

Fonte: Google Imagens, 2009.

Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá

A Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá é uma unidade de conservação federal de uso sustentável, que foi criada por Decreto Presidencial s/nº em 13 de dezembro de 2002. Está localizada na baía do Marajó (PA), entre as coordenadas 0° 32' 06" a 0° 53' 35" S e 47° 45' 36" a 47° 59' 10" W (**Figura II.5.2.1-5**), com uma área de 37.062 hectares nos limites do município de Curuçá. Abrange dois tipos de biomas: Floresta Amazônica (70,44%) e Zona Costeira e Marítima (29,56%).



Figura II.5.2.1-5 - Localização da RESEX Mãe Grande de Curuçá.

As reservas extrativistas têm por finalidade amparar a exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais por populações extrativistas, para além de preservar o ambiente manter a subsistência dessas populações efetuando processos de produção tradicionais (PRATES *et al.*, 2000). Esta unidade tem como sua principal atividade extrativista a pesca artesanal e abriga uma população estimada em 11 mil habitantes distribuídas em 49 comunidades instaladas em ilhas, furos, rios e praias da região que tem como principal recurso esta atividade (ICMBIO/IBAMA, 2009) (Figura II.5.2.1-6).

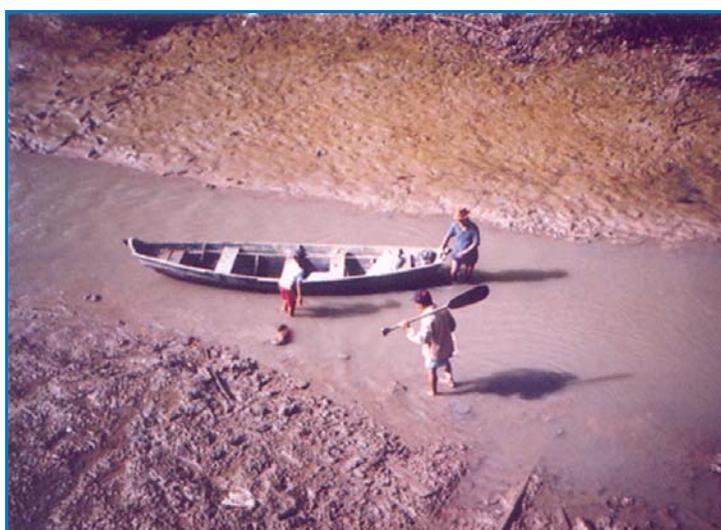


Figura II.5.2.1-6 - Pescadores artesanais da RESEX Mãe Grande de Curuçá.

Fonte: <http://www.piatammar.ufpa.br>, 2009

A Reserva possui manguezais onde os espécimes de *Rhizophora* são dominantes sobre os de *Avicennia* spp e *Laguncularia racemosa* (HERCOS, 2006). Também apresenta restingas, estuários entrecortados por dunas, fragmentos de floresta de terra firme com bacuri (*Platonia insignis*) e toda uma biodiversidade típica desses ecossistemas.

Sua área foi visada para a implementação de atividades metalúrgicas e portuárias. Não possui plano de manejo, entretanto a previsão de realização deste documento é para dezembro de 2009. Atualmente, essa UC encontra-se sob administração do Instituto Chico Mendes (MMA, 2008).

Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó

A Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó é uma unidade de conservação de uso sustentável e é a maior unidade de conservação do estado do Pará e também considerada a maior unidade de preservação do Brasil (**Figura II.5.2.1-7**). Criada pelo Art. 13, § 2º da Constituição do Estado, promulgada em 05 de outubro de 1989, tem como objetivo a conservação da biodiversidade; o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida da população marajoara; a preservação das espécies ameaçadas de extinção e das amostras representativas dos ecossistemas assim como implementar projetos de pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo. Está localizada entre as coordenadas geográficas aproximadas de 0º40'00"N a 01º50'00" Sul e 48º10'00" à 51º13'00" W.

A Ilha de Marajó possui uma área territorial de 4.960.600 ha e está dividida em 12 (doze) municípios, cujos limites estendem-se pelas ilhas do entorno, com área total de 5.998.570 hectares. Banhada pelos rios Amazonas e Tocantins e pelo Oceano Atlântico, engloba os municípios de Afuá, Anajás, Breves, Cachoeira do Arari, Chaves, Curralinho, Muaná, Ponta de Pedras, Salvaterra, Santa Cruz do Arari, São Sebastião da Boa Vista e Soure.

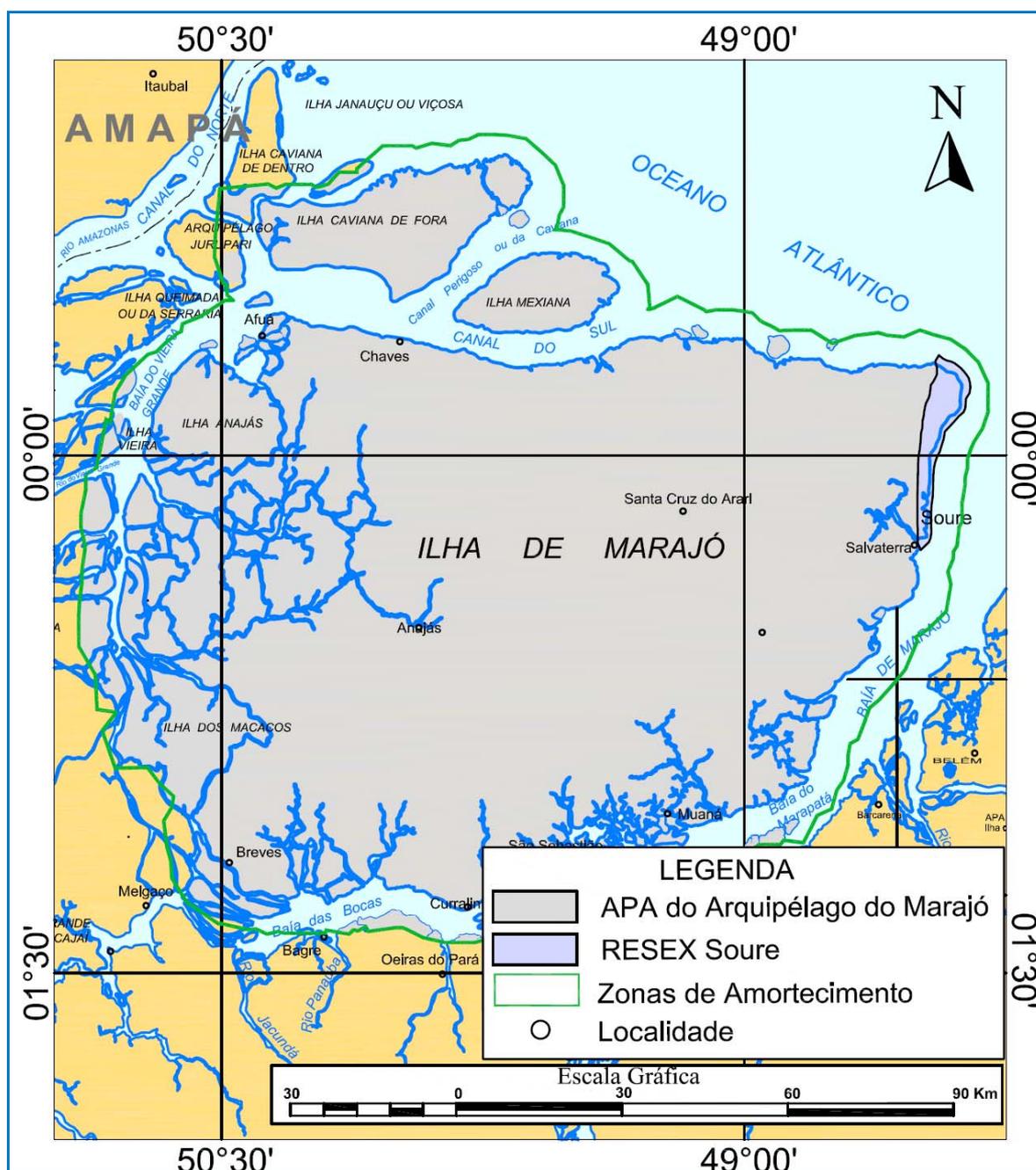


Figura II.5.2.1-7 - Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó e a RESEX Soure.

Esta unidade de conservação é composta pelo bioma Amazônico e constituída de Formações Pioneiras (2,62%), Floresta Ombrófila Densa (72,56%), Savana (0,67%) e Zona de Contato Savana-Formações Pioneiras (2,75%). A paisagem do Marajó é formada por lagos, rios, igarapés, furos, campos naturais, florestas, fazendas, praias de mar e de rio e o arquipélago, possuindo uma grande diversidade florística e faunística (Figura II.5.2.1-8).



Figura II.5.2.1-8 - A.P.A. da Ilha de Marajó.

Fonte: <http://www.sectam.pa.gov.br/uc.htm/>, 2009

A RESEX Soure é uma unidade de conservação de uso sustentável, localizada dentro da A.P.A. do Arquipélago de Marajó (**Figura II.5.2.1-7**), criada pelo Decreto Federal de 22 de novembro de 2001 e tem como objetivo proteger os ecossistemas da baía do Marajó, onde predominam os ecossistemas manguezais (**Figura II.5.2.1-9**). Sua área total é de aproximadamente 27.000 hectares e localiza-se entre as coordenadas 0° 15' 29" a 0° 44' 53" S e 48° 22' 41" a 48° 34' 37" W, seu recurso natural de uso mais intenso são os caranguejos (*Ucides cordatus* L.).

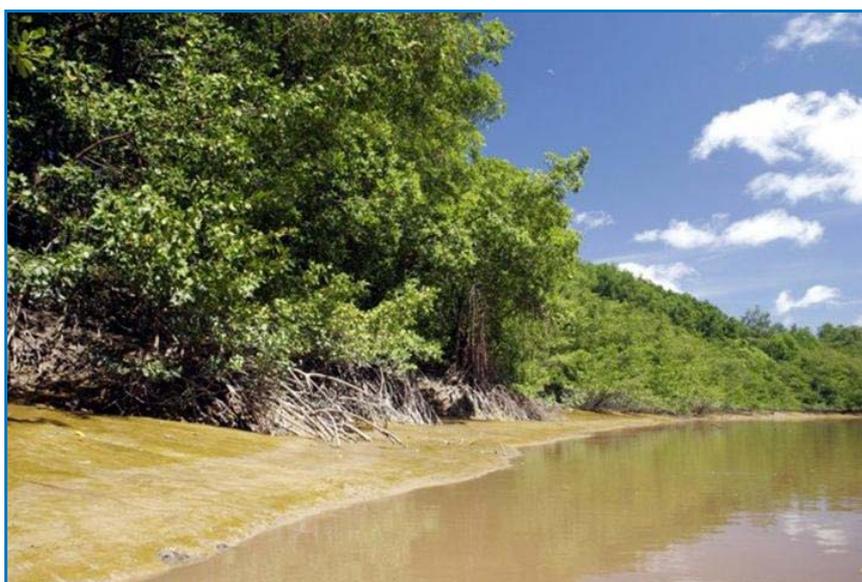


Figura II.5.2.1-9 - Vista da RESEX Soure.

Fonte: <http://gondimcurupira.googlepages.com/excurs%C3%A3o%C3%A0resex-soure>, 2009

Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu

A Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu é uma unidade de conservação de uso sustentável, circunscrita aos limites da Ilha do Combu, pertencente ao Distrito Administrativo do Outeiro, a 1,5 Km de distância ao sul da cidade de Belém. Criada pela Lei Estadual nº 6083, de 13 de novembro de 1997, tem, entre os seus objetivos, proteger o uso racional dos recursos naturais e impedir atividades causadoras de sensível degradação da qualidade de vida ambiental, como a derrubada do açazeiro para o comércio do palmito.

Situada à margem esquerda do rio Guamá, a hidrodinâmica local é influenciada pela maré, ocorrendo períodos de constantes inundações, especialmente expressivas de dezembro a abril. Devido a esta forte influência, o principal ecossistema da ilha são os solos de várzea (SEMMA, 2008).

Abrangendo uma área de 15 Km², a APA abriga a população integrante da comunidade ribeirinha, sendo esta atuante nas atividades de extrativismo. Entre as atividades praticadas na região, destaca-se o manejo e extrativismo do açazeiro, sendo a Ilha do Combu líder na produção de açaí do Estado do Pará e do Brasil (LIMA *et al.*, 2008).

O manejo do açazeiro é realizado através de técnicas de extrativismo tradicionais. Entre a atividade de retirada do fruto até sua comercialização, são utilizados instrumentos e ferramentas rudimentares, exigindo grande força física, além de sujeitar o trabalhador a uma série de riscos de lesões e acidentes (LIMA *et al.*, 2008). A **Figura II.5.2.1-10** ilustra a atividade dos trabalhadores da população ribeirinha na coleta e produção de açaí.



Figura II.5.2.1-10 - Trabalhadores pertencentes à população ribeirinha da APA da Ilha do Combu atuando na coleta do açai.

Fonte: <http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/1496415263.jpg>, 2010.

II.5.2.2 - Ecossistemas Costeiros

O bioma costeiro é um mosaico de ecossistemas encontrados ao longo do litoral brasileiro. Manguezais, restingas, dunas, praias, ilhas, costões rochosos, baías, brejos, recifes de corais e outros ambientes importantes exemplificam a diversidade de ecossistemas que podem ser encontrados. Cada um deles apresenta características regionais e únicas. Sendo que, em alguns casos, as características são bem marcantes, como o litoral amazônico que, segundo Pereira *et al.* (2009), apresenta uma grande diversidade de ecossistemas e é um dos biomas mais ricos do nosso país.

O litoral amazônico ou equatorial abrange a faixa costeira dos estados do Pará e Amapá e recebe esse nome devido à expressiva influência do delta do rio Amazonas. No contexto dos ecossistemas costeiros, a área de influência da atividade abrange aqueles localizados no sistema estuarino das baías de Guajará e Marajó, incluindo a zona costeira do município de Belém, devido à proximidade das rotas de embarcações de apoio e a localização da base de apoio marítimo, Terminal Portuário de Tapanã.

No município de Belém, a cidade de Belém é a mais representativa e localiza-se a 1°10' S e 1°30' S e 48°25' W e 48°35' W, a uma altitude de 15 m acima do nível do mar. Limita-se ao sul com o rio Guamá, ao norte com a baía do Marajó até o extremo oriental da Ilha de Mosqueiro, e a oeste com a baía do Marajó, Guajará e Santo Antônio (MAZZEO, 1991 *apud* VIANA, 2006). Considerada uma metrópole, com cerca de 1.280.614 habitantes, a maior parte da população urbana concentra-se no continente, porém as inúmeras ilhas que compõem o município também abrigam uma parcela da população (CASTRO, 2004 *apud* VIANA, 2006).

A costa de Belém é marcada por apresentar inúmeros igarapés que cortam a cidade e que, com a expansão e desenvolvimento urbano, foram transformados em “receptores de esgotos a céu aberto”, recebendo efluentes domésticos e industriais sem nenhum tratamento prévio.

Nesta região, a Companhia de Saneamento do Estado do Pará estima que são produzidos diariamente 184.800 m³ de dejetos, sendo que apenas 13.609 m³ são tratados. O restante não tratado tem como destino final os canais, que contaminam as bacias hídricas em seu entorno (ESGOTOS, 2006 *apud* VIANA, 2006), tendo como destino final a baía de Guajará.

Baía de Guajará

A baía de Guajará é parte integrante de um estuário maior denominado Golfão Marajoara situado na foz do rio Amazonas e é caracterizada como um ambiente fluvial com influência marinha, formado na confluência dos rios Pará, Acará e Guamá. Este limita a área pelo sul, dando origem a esta baía que ao norte confunde-se com a baía do Marajó, no rio Pará. A área é composta de uma parte continental e uma região insular, separadas por inúmeros rios, furos, igarapés e canais de maré (GONÇALVES & SOUZA-FILHO, 2005) (**Figura II.5.2.2-1**).



Figura II.5.2.2-1 - Baía de Guajará e respectivos afluentes.

Fonte: Carta Internacional ao Milionésimo NA-22, SA-22, SA -23 (IBGE, 2004) e Carta Náutica nº10 Costa Nordeste da América do Sul (DHN)

É importante ressaltar que quando há ação das marés mais altas, as suas áreas inundáveis, tais como, manguezais, pântanos e várzeas, estendem-se por mais de 30 km de extensão, sendo o litoral amazônico uma das maiores áreas de manguezais do mundo (GONÇALVES & SOUZA-FILHO, 2005).

Biologicamente, a baía de Guajará, considerada uma região estuarina, possui grande importância constituindo um habitat natural de aves, mamíferos e peixes e também servindo como área de alimentação, desova e criação de muitas comunidades biológicas. Este estuário é utilizado por uma grande quantidade de espécies marinhas e de água doce, que têm utilizado esta área, principalmente, para crescimento (COSTA, 2006).

Apesar de sua importância ecológica, o estuário de Guajará é pouco estudado e o patrimônio de biodiversidade nesta região vem sendo colocado em risco pelo próprio desconhecimento de seus atributos e em decorrência de processos predatórios.

Nas margens dessa baía, concentram-se indústrias e importantes núcleos habitacionais da região metropolitana de Belém. Com isso, a baía de Guajará está envolvida por um processo, talvez lento, mas bastante antigo de degradação ambiental (GONÇALVES & SOUZA-FILHO, 2005).

Nesse contexto, Viana (2006) considera que as influências antropogênicas mais marcantes observadas nos ecossistemas costeiros e marinhos, da costa do Pará, são resultantes da ação das indústrias de pesca, madeireiras, entrepostos pesqueiros, estaleiros, além de produtos de petróleo.

Em relação a contaminação do ambiente com derivados de petróleo, Gonçalves & Souza-Filho (2005) identificaram os principais ambientes costeiros da baía de Guajará, através de imagens de sensoriamento remoto, classificando-os de acordo com os Índices de Sensibilidade Ambiental (ISA) formulados para identificar o potencial de impacto desse tipo de poluição nos diferentes ecossistemas costeiros.

O ISA é um método mundialmente empregado na elaboração de mapas de sensibilidade ambiental a derramamento de óleo. Utiliza uma escala que varia de 1 a 10, sendo que a sensibilidade é tanto maior, quanto maior for o índice. O ISA considera, principalmente as características geomorfológicas da área, pois estas condicionam a densidade e o tipo de comunidade biológica existente, sendo imprescindível para determinar o tempo de permanência e o grau de impacto do óleo derramado (NOAA, 2002 *apud* GONÇALVES & SOUZA-FILHO, 2005).

A **Figura II.5.2.2-2** ilustra os diferentes ecossistemas identificados na baía de Guajará a partir de sensoriamento remoto e os respectivos índices de sensibilidade ambiental estabelecido pelos autores.

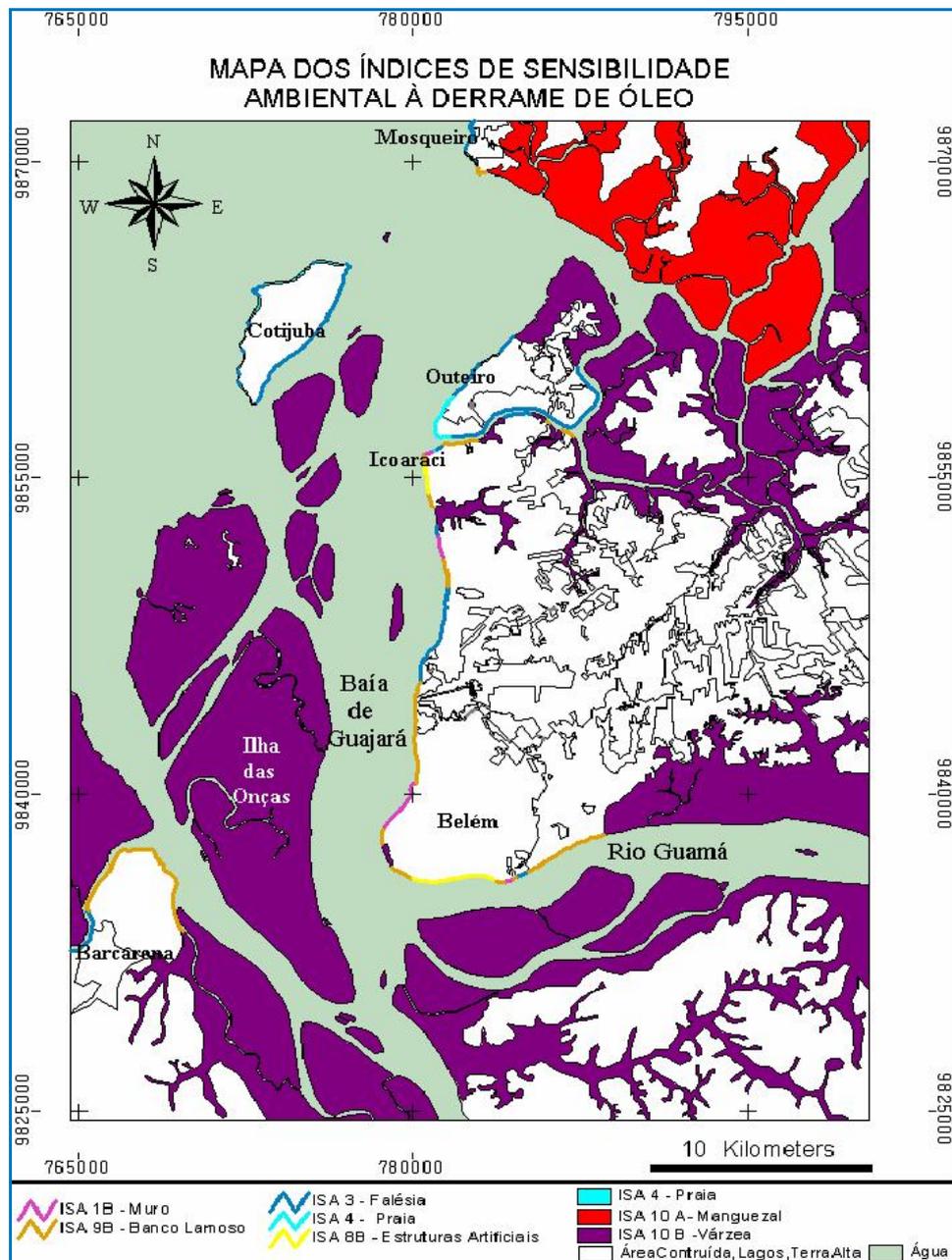


Figura II.5.2.2-2 - Unidades de paisagem da baía de Guajará e respectivos índices de sensibilidade ambiental.

Fonte: Modificado de Gonçalves & Souza Filho (2005).

A partir da interpretação do produto gerado pelas imagens de satélite, aliada às informações de campo, os autores identificaram sete ecossistemas na área estudada. Os índices de sensibilidade propostos em função dos ambientes e feições da área foram adaptados em função das peculiaridades inerentes aos ecossistemas costeiros tropicais da Amazônia. Dessa forma, com exceção da

costa modificada pela construção de muros de arrimo, classificada com ISA 1, os principais ecossistemas costeiros identificados e sua respectiva sensibilidade a derramamentos de óleo, foram:

- I. Falésia - ISA 3;
- II. Praia - ISA 4;
- III. Estruturas Artificiais - ISA 8;
- IV. Banco Lamoso Vegetado - ISA 9;
- V. Manguezal - ISA 10;
- VI. Várzea - ISA 10B.

A partir dos resultados desse estudo, é possível constatar que a base de apoio Terminal Marítimo de Tapanã, localizada no distrito de Icoaraci, está inserida em um trecho costeiro sob grande influência antrópica, identificada como área construída. Nas áreas que margeiam os rios, está presente a vegetação de várzea, com suas espécies típicas, além de inúmeros igarapés que cruzam a região (NUNES, 2005).

Considerando as rotas das embarcações de apoio e a localização do Terminal Marítimo de Tapanã, a seguir são caracterizados os principais ecossistemas para área de influência da atividade.

Campos Inundáveis, Várzeas e Igarapós

No litoral Amazônico, o principal processo que condiciona a dinâmica dos ambientes é o regime das águas, que altera e regula os processos biológicos, químicos e físicos atuantes nas áreas inundáveis, sendo que estes são condicionados pela interação de diversos fatores sazonais agindo diferentemente, em função da posição geográfica com uma maior ou menor influência das marés (GONÇALVES & SOUZA-FILHO, 2005).

Os campos inundáveis podem ser definidos como regiões de planície, alagadas periodicamente devido à proximidade a corpos d'água com nível médio

sazonalmente variável a partir do efeito de marés e descargas fluviais. São caracterizados também por possuírem uma alta disponibilidade e capacidade de reposição de nutrientes, justamente pela invasão periódica da água ao meio terrestre, responsável pela deposição destes no solo ao se tornar exposto (COSTA, 2006).

Estas áreas são destituídas de mata e apresentam cobertura de gramíneas e outras herbáceas; em regiões mais elevadas, ocorrem árvores e palmeiras formando pequenas “ilhas” de vegetação lenhosa e constituindo um ecossistema bastante complexo. Este ambiente é observado em todo o litoral amazônico, incluindo o município de Belém, em associação com várzeas e igapós, o que dificulta sua identificação separadamente em locais específicos.

As várzeas e igapós são ecossistemas caracterizados como áreas periodicamente alagadas. A principal diferença entre estes dois tipos de ambiente consiste nas várzeas serem inundadas por rios de águas brancas enquanto os igapós são inundados por rios de águas pretas (**Figura II.5.2.2-3**). Os levantamentos realizados até o momento não indicam grandes variações na distribuição das espécies encontradas nas duas florestas (PROVARZEA/IBAMA, 2004).

O caráter periódico das inundações determina uma condição limitante à colonização desses ecossistemas, implicando, normalmente, em menor diversidade do que as observadas em florestas de terra firme (KALLIOLA *et al.*, 1993 *apud* GAMA *et al.*, 2005), pois poucas espécies dispõem de adaptações às condições hidrológicas sazonais (SILVA *et al.*, 1992 *apud* GAMA *op. cit.*).

Esta formação vegetal é a segunda maior da bacia amazônica, ocupando uma área de cerca de 75.808 Km² (ARAÚJO *et al.*, 1986 *apud* BENTES-GAMA *et al.*, 2002). A vegetação, em geral, apresenta cobertura arbórea e a presença de estratos arbustivos sendo caracterizada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial Latifoliada (GEI/GEPLAM, 2007). Adicionalmente, Gonçalves e Souza-Filho (2005) identificaram as várzeas como ecossistemas dominantes no entorno da baía de Guajará (ver **Figura II.5.2.2-2**).

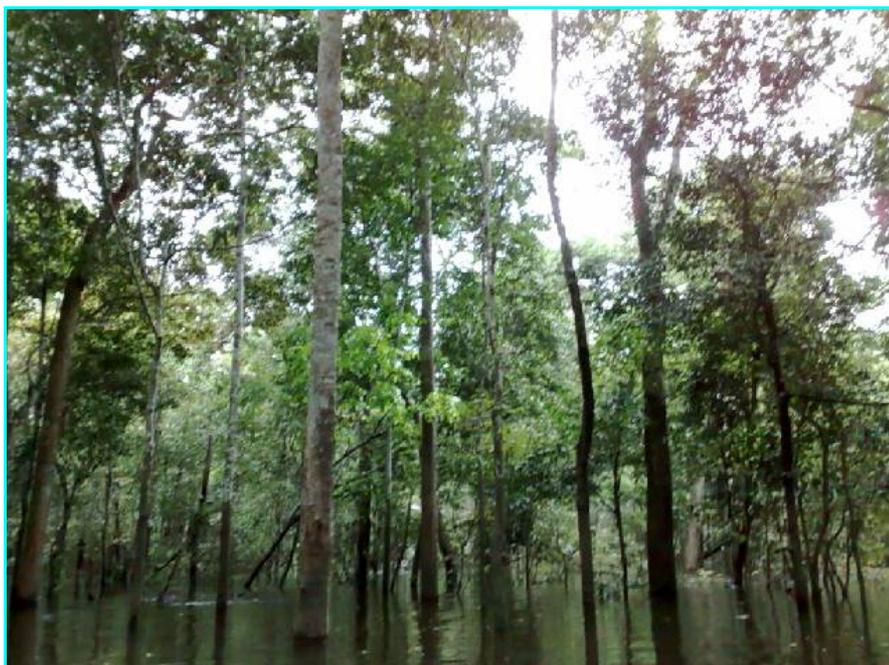


Figura II.5.2.2-3 – Vista de um igapó.

Fonte: Google Imagens, 2010.

Destacam-se nesses ecossistemas, como as principais espécies com madeira de grande valor econômico: a ucuúba (*Virola surinamensis*), a sumaúma (*Ceiba pentandra*) (**Figura II.5.2.2-4**), a andiroba (*Carapa guianensis*) (**Figura II.5.2.2-5**) e o açacu (*Hura crepitans*). Como fornecedoras de produtos não madeireiros destacam-se: a seringueira (*Hevea brasiliensis*), o açazeiro (*Euterpe oleracea*) (**Figura II.5.2.2-6**), o pracaxi (*Pentaclethra macroloba*), o buriti (*Mauritia flexuosa*) (**Figura II.5.2.2-7**) e o taperebá (*Spondias lutea*) (GEI/GEPLAM, 2007).



Figura II.5.2.2-4 - Sumaúma (Ceiba pentandra).

Fonte: Google Imagens, 2008.



Figura II.5.2.2-5 - Andiroba (Carapa guianensis)

Fonte: Google Imagens, 2008.



Figura II.5.2.2-6 - Açaizeiro (Euterpe oleracea).

Fonte: Google Imagens, 2008.

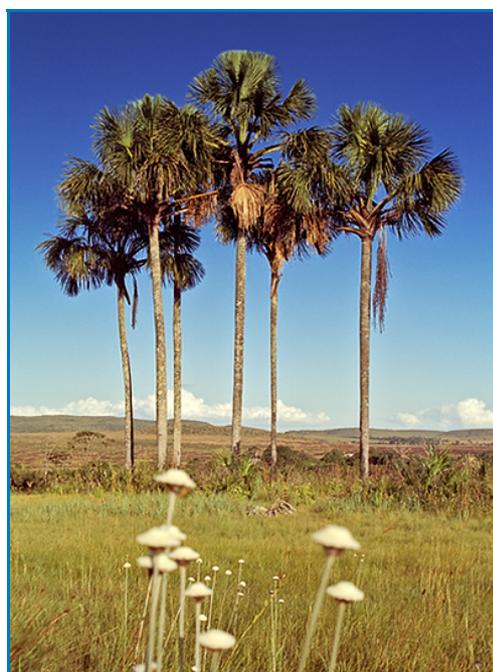


Figura II.5.2.2-7 - Buriti (Mauritia flexuosa).

Fonte: Google Imagens, 2008.

Com isso, muitos municípios da Amazônia têm suas atividades econômicas ligadas a este ambiente, como o extrativismo vegetal, principalmente frutos de açaí, palmito e extrativismo animal como pesca. De um modo geral, esses ambientes têm dado suporte socioeconômico e têm sido historicamente os ambientes mais utilizados para atividades humanas (FERREIRA *et al.*, 2005).

Restinga

Devido às diversas definições conflitantes para vegetação de restinga, Souza (2006 *apud* SOUZA *et al.*, 2007) propôs a renomeação de “vegetação de restinga” para “vegetação de planície costeira (exceto manguezal) e baixa-média encosta”. Esta vegetação está associada a acumulações arenosas litorâneas, paralelas à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzida por sedimentos transportados pelo mar (**Figura II.5.2.2-8**).



Figura II.5.2.2-8 - Restinga Pará

Fonte: Amaral *et al.* (2008)

A vegetação de restinga ocupa uma área estimada de 1.000 Km² na Amazônia (PIRES, 1973 *apud* AMARAL *et al.*, 2008), correspondendo a menos de 0,1% da composição total da região. Ainda segundo Amaral *et al.* (*op. cit.*), nenhuma das áreas de restinga da região amazônica se encontra protegida em uma unidade de proteção integral, constituindo ameaça à frágil e específica flora associada e colocando-a em risco caso seja mantido o atual ritmo de degradação.

Amaral *et al.* (*op. cit.*) investigaram áreas de restinga no litoral amazônico, entre os estados do Amapá e Pará. Neste estudo foram identificadas nove regiões de restinga no estado do Pará, sendo importante destacar as restingas de Salvaterra/Ilha de Marajó e da Ilha Nova (São Caetano de Odivelas) localizadas na desembocadura da baía do Marajó (**Figura II.5.2.2-9**).

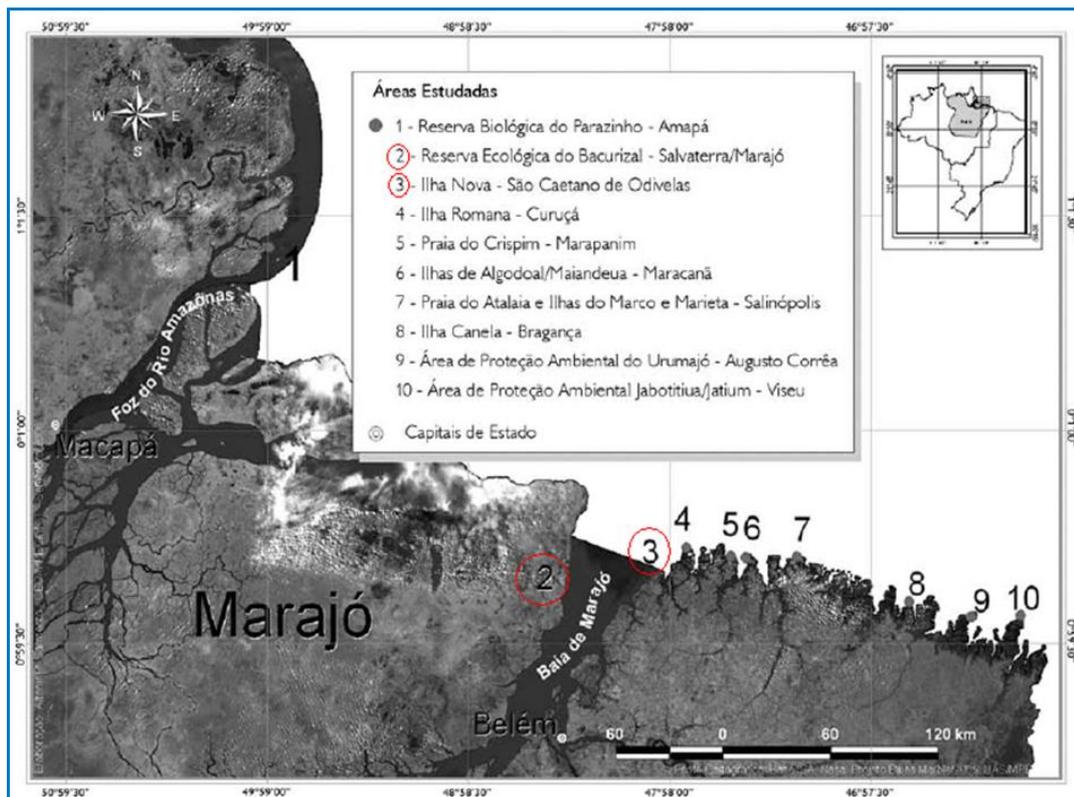


Figura II.5.2.2-9 - Regiões de restinga no Estado do Pará.

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

Em relação à biodiversidade, foram encontradas 365 espécies vegetais, de 237 gêneros e 89 famílias em todas 10 estações de coleta. De todas as espécies encontradas, apenas 81 estão presentes nas duas restingas encontradas na baía do Marajó.

Em comparação com as restingas de outras regiões do Brasil, as restingas amazônicas apresentam uma clara diferença em relação às espécies encontradas, pois as adaptações necessárias à sobrevivência em outras regiões mais secas do Brasil não são necessárias no litoral amazônico. Isso ocorre pela grande disponibilidade de água, que não ocorre em outras regiões do país (AMARAL *et al.*, 2008).

Entretanto, de um modo geral, a distribuição dos trabalhos realizados com abordagens mais voltadas para a caracterização quali-quantitativa da vegetação é desigual, existindo em alguns estados mais estudos, notadamente no sudeste brasileiro, faltando, no entanto, um maior esforço para a realização de estudos, sobretudo nos estados do nordeste e nas poucas áreas representativas deste ecossistema na Região Norte do Brasil.

Manguezal

O manguezal é um dos principais ecossistemas da costa brasileira. Caracteriza-se por ser uma formação de árvores, na região entre-marés, extremamente adaptada à sobrevivência em substrato lodoso e água salgada (**Figura II.5.2.2-10**). É um habitat muito procurado pela fauna marinha, pois é utilizado para a procriação e crescimento de filhotes de vários animais, como área de pouso na rota migratória de aves e alimentação de peixes. Além disso, os manguezais colaboram para o enriquecimento das águas marinhas com sais, nutrientes e matéria orgânica (VIANA, 2006).



Figura II.5.2.2-10 - Vista do Manguezal Pará.

Fonte: http://www.viagemesabor.com.br/userfiles/image/igarape_sjeronimo_wide.jpg

Na costa do Estado do Pará é encontrada grande parte de uma faixa contínua do ecossistema manguezal, sendo essa faixa considerada, inclusive, uma das maiores do mundo quando considerados outros Estados do Norte do Brasil (KJERFVE *et al.*, 2002).

Com isso, a Região Norte brasileira apresenta as condições ideais para o ecossistema de mangue, com bosques homogêneos dominados pelos gêneros *Avicennia* e *Rhizophora*. No Brasil, esses ecossistemas são protegidos por legislação federal devido à importância ecológica que representam para o ambiente marinho adjacente. Para a área de influência, Gonçalves e Souza-Filho (2005) identificaram os manguezais como o segundo ecossistema de maior abundância no entorno da baía de Guajará (ver **Figura II.5.2.2-2**).

Em um estudo realizado por Menezes *et al.* (2008) foram compiladas as publicações a respeito da área de mangue presente entre a baía do Marajó, no Pará, e a foz do rio Preguiças, no Maranhão, cuja extensão é de cerca de 650 km, organizando e sintetizando as informações referentes a essa área com o objetivo de facilitar o conhecimento da composição florística e da distribuição das espécies desses locais.

Segundo os autores, em relação à flora da floresta de mangue, a espécie descrita como mais abundante é a *Rhizophora mangle*, que é também a mais dominante nas áreas mais expostas ao oceano. A segunda espécie mais abundante é a *R. racemosa*. A espécie *R. harrisonii* é a menos frequente do gênero (**Figura II.5.2.2-11**).

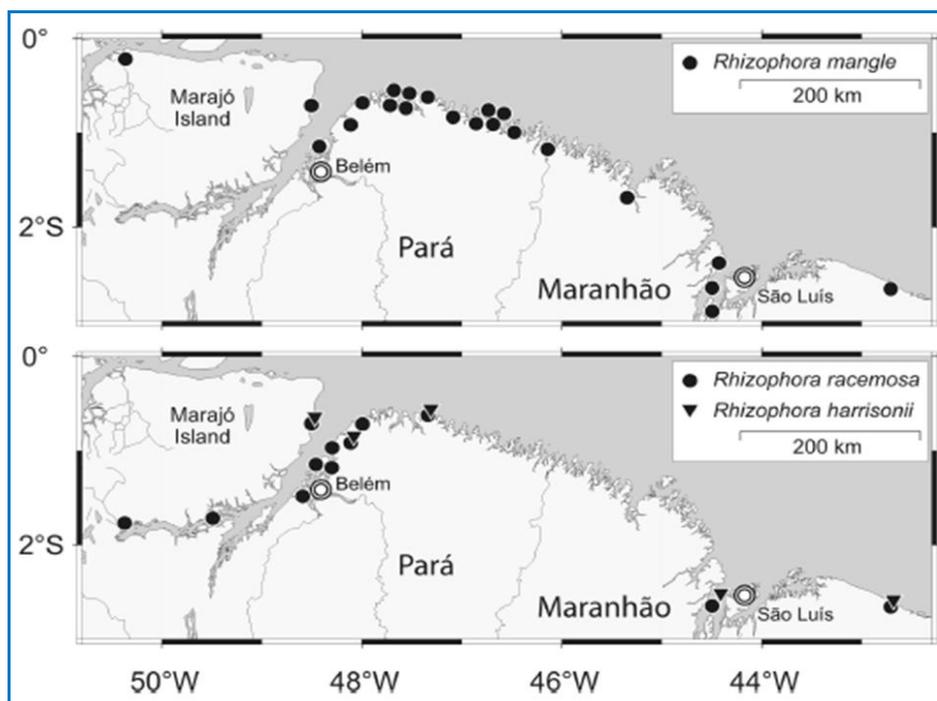


Figura II.5.2.2-11 - Distribuição de *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii*.

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

São encontradas também as espécies *Avicennia germinans*, *A. schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, e suas distribuições ao longo da costa estão apresentadas na **Figura II.5.2.2-12**. Os indivíduos podem, normalmente, atingir 30 m de altura, mas em áreas hipersalinas de baixa inundação ocorrem indivíduos de *A. germinans* que não passam de 2,5 m de altura. São encontradas também outras espécies associadas ao mangue, como o *Conocarpus erectus*, que suporta a salinidade do ecossistema e habita áreas mais elevadas e menos inundadas.

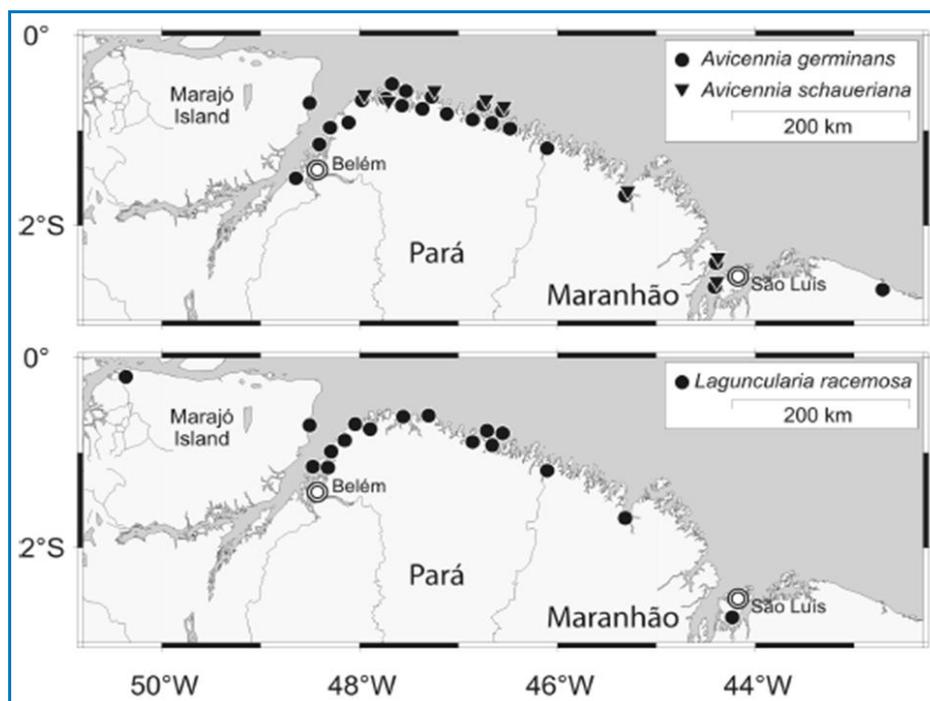


Figura II.5.2.2-12 - Distribuição de *Avicennia germinans*, *A. Schaueriana* e *Laguncularia racemosa*.

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

Esse ecossistema assume um importante papel tanto ecológico quanto socioeconômico, uma vez que as atividades econômicas da zona costeira estão mais associadas ao aproveitamento extensivo de seus recursos naturais do que à implantação e desdobramentos industriais (MMA, 2000). Sendo assim a manutenção das atividades de captura e pesca de crustáceos, moluscos e peixes dependem da manutenção e uso racional dos manguezais.

Praias Arenosas

As praias arenosas do Estado do Pará se concentram nas proximidades da cidade de Belém, e caracterizam-se por possuírem uma intensa dinâmica de sedimentos, onde praias extensas são marcadas por um regime de marés que oscila de forma a reduzir a praia a uma estreita faixa, ou acaba por abrir um espaço de dezenas de metros entre a água e o início da faixa de areia.

No entanto, as praias não fazem parte dos ecossistemas litorâneos de expressividade e, por isso, não são alvo de pesquisas e não atraem atenção suficiente para que haja descrições de seus componentes bióticos. Segundo

Amaral *et al.* (2002), a fauna associada é pouco estudada e poucos são os trabalhos que inventariaram os organismos nesse ambiente. Consta-se que o maior volume de informações concentra-se nas regiões sul e sudeste. A partir daí diminuem em direção aos Estados das Regiões Nordeste e Norte do país.

No município de Belém, as praias arenosas identificadas são todas praias fluviais localizadas nas ilhas próximas: Ilha de Mosqueiro, da Cotijuba e do Outeiro (Caratateua) (**Figura II.5.2.2-13**).

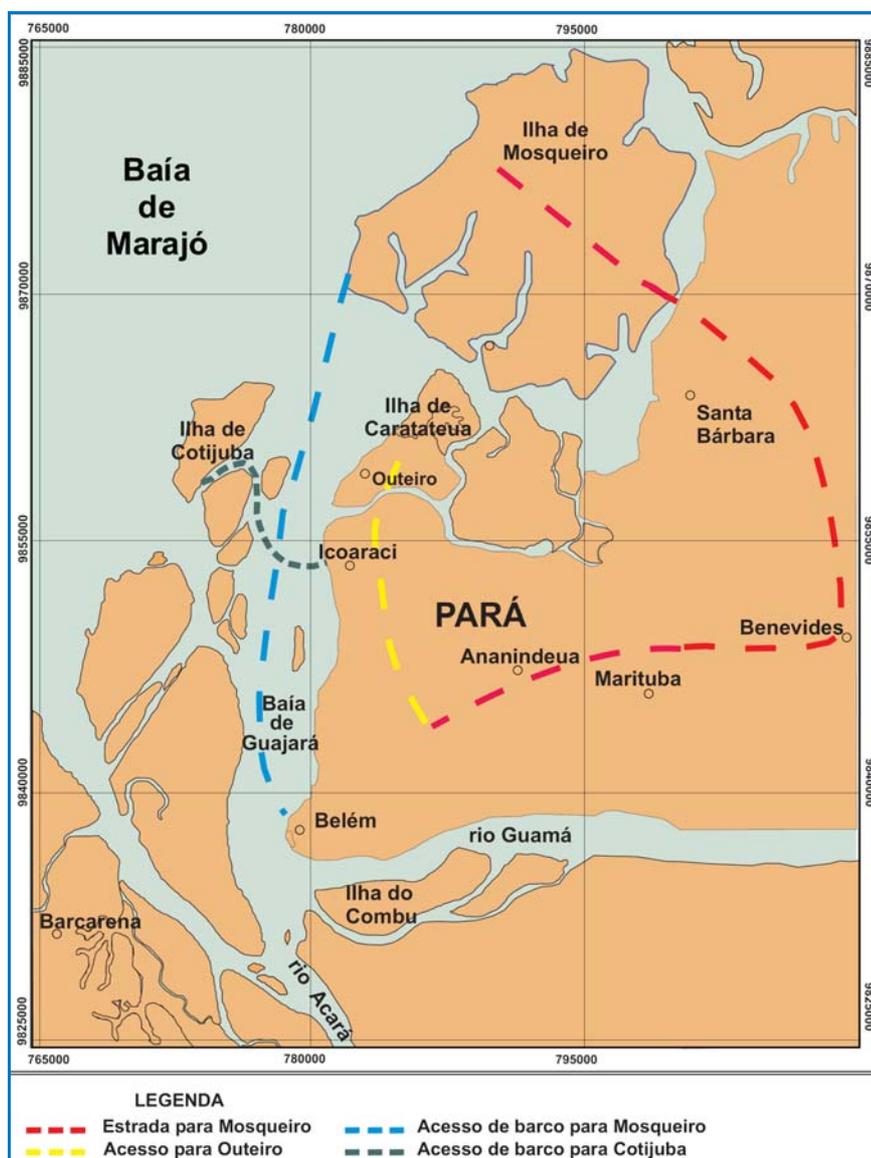


Figura II.5.2.2-13 - Localização das ilhas Cotijuba, Mosqueiro e Outeiro (Caratateua).

Fonte: <http://img166.imageshack.us/i/mapageral0tj1eu2mr7.png/>

A Ilha de Mosqueiro abriga 14 praias: Praia do Areião (**Figura II.5.2.2-14**), do Bispo, Grande, Prainha, do Farol, do Chapéu Virado, de Porto Arthur, do Murubira (**Figura II.5.2.2-15**), de Ariramba, de São Francisco, de Carananduba, de Marahu, do Paraíso e da baía do Sol. Na ilha de Cotijuba, são sete praias: Praia do Farol (**Figura II.5.2.2-16**), do Amor, da Saudade, do Cravo, Funda, Flexeiro e do Vai-Quem-Quer; e na ilha do do Outeiro, 3: praia Grande (**Figura II.5.2.2-17**), do Amor e Brasília.



Figura II.5.2.2-14 - Praia do Areião, Ilha de Mosqueiro

Fonte: <http://img140.imageshack.us/i/p9110070uo4px3.jpg>



Figura II.5.2.2-15 - Praia do Murubira, Ilha de Mosqueiro

Fonte: <http://img454.imageshack.us/i/p9110033ly2fr4.jpg>



Figura II.5.2.2-16 - Praia do Farol, ilha de Cotijuba.

Fonte: http://farm4.static.flickr.com/3375/3670796261_fa0ca19658.jpg



Figura II.5.2.2-17 - Praia Grande, Ilha do Outeiro.

Fonte: <http://static.panoramio.com/photos/original/15116241.jpg>

Em sua maioria, as praias possuem infra-estrutura para o turismo e são utilizadas para lazer da população. Com isso, são consideradas de grande importância social e econômica para a região.

Considerações Finais

Considerando o diagnóstico dos ecossistemas da Área de Influência e as características dos biomas específicos da região aqui descritos, pode-se notar que todas as áreas de relevância possuem grande influência do rio Amazonas, o que cria uma predominância acentuada dos sistemas relacionados ao contexto estuarino. O grande aporte de nutrientes, sedimentos e água doce provenientes do intenso fluxo do rio Amazonas é responsável por uma dinâmica que torna o meio muito rico e diverso, de onde surgem interações de delicado equilíbrio, mas ao mesmo tempo promove a sobrevivência de organismos resistentes às condições adversas.

O ecossistema manguezal é certamente o mais extenso na área de influência e pode ser considerado o de maior representatividade no presente estudo, uma vez que além de sua extensão, tem como fator principal sua sensibilidade a alterações do meio. Sua sobrevivência em ambientes salobros é facilmente prejudicada pelas ações antrópicas que promovem o desequilíbrio do meio e, por isso, necessitam de maior responsabilidade e cuidados por parte do homem. Esse cuidado é intensificado quando se considera a biodiversidade que esse ambiente abriga, uma vez que os mangues são considerados berçários naturais pela grande concentração de nutriente e proteção que proporciona. Isso se estende ao ser humano de forma que os recursos pesqueiros utilizados na alimentação do homem frequentemente interagem diretamente com as áreas de mangue, seja pela alimentação, seja pela procriação.

Os manguezais são classificados como ecossistemas altamente sensíveis e suscetíveis a mudanças ambientais, recebendo o índice de sensibilidade do litoral (ISL) nível 10, de acordo com a classificação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002).

Juntamente com os manguezais, estão os campos inundáveis. Uma forte característica da região incluída na Área de Influência é o regime de marés que possui uma intensa variação de nível e frequência, que permite um alagamento de extensas áreas costeiras criando um ecossistema muito característico que abriga espécies bastante especializadas para sobrevivência. Os campos inundáveis apresentam grande biodiversidade, sendo utilizados como abrigo e fonte de alimento para muitas espécies migratórias, e para espécies marinhas, que encontram extensas áreas de alimentação com a exploração de ambientes, antes expostos, agora alagados.

II.5.2.3 - Comunidade Planctônica

II.5.2.3.1 - Fitoplâncton

O fitoplâncton é o principal produtor primário dos oceanos, fixando, pela atividade fotossintética, a matéria orgânica inicial que permitirá o funcionamento da quase totalidade das teias alimentares marinhas.

Em termos de composição, o fitoplâncton é constituído por um conjunto de microalgas unicelulares e, mais raramente, filamentosas, pertencentes a mais de uma dezena de classes, dentre as quais predominam quantitativamente: Diatomophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (dinoflagelados), Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos) e Cryptophyceae (criptomônadas).

As diatomáceas e os dinoflagelados são encontrados tanto em regiões costeiras quanto oceânicas, ao passo que os cocolitoforídeos são mais comuns em águas oceânicas e as criptomônadas em regiões costeiras.

Ao longo da plataforma continental brasileira, além dos quatro grupos já mencionados, são também frequentes algas das classes Prasinophyceae e Chlorophyceae (BRANDINI *et al.*, 1997).

Nos estudos de fitoplâncton, é bastante utilizada uma classificação de grande utilidade prática, baseada em uma escala de tamanhos. Assim, são considerados

como picoplâncton, os organismos com tamanho entre 0,2 a 2,0 μm ; nanoplâncton, entre 2,0 e 20 μm e microplâncton, entre 20 e 200 μm .

Entre as frações do fitoplâncton, o nanoplâncton é normalmente a fração responsável pela maior parte da produção primária total. Entretanto, oscilações ocasionais na produção podem ser respostas da fração microfítocoplânctônica ao aporte de nutrientes (MALONE, 1980 *apud* PURCELL, 1999).

De uma maneira geral, a dominância numérica do nanoplâncton é uma característica associada a áreas oligotróficas, condição comumente observada em áreas oceânicas, ao passo que células maiores do microplâncton prevalecem em águas mais ricas em nutrientes.

Analisando amostras coletadas desde a região das Guianas até as proximidades de Fortaleza, Wood (1966) identificou 3 diferentes comunidades fitoplanctônicas, relacionadas com a drenagem amazônica: (a) a região ao norte da desembocadura (ou "*canyon*" do Amazonas); (b) a região do estuário do rio Amazonas propriamente dito; e (3) a região ao sul da desembocadura. De um modo geral, as diatomáceas foram predominantes ao norte e os dinoflagelados, ao sul. Na região diretamente afetada pela pluma da drenagem amazônica, o fitoplâncton caracterizou-se por ser basicamente estuarino e concentrado em áreas rasas não afetadas pela turbidez e na base da termoclina.

Teixeira & Tundisi (1967) realizaram um estudo sobre a produção primária e fitoplâncton em águas equatoriais. As amostragens foram realizadas com garrafa de Van Dorn, em seis estações (**Figura II.5.2.3-1**). As profundidades de amostragem escolhidas corresponderam aos valores de intensidade luminosa de 100% (superfície), 50%, 25% e 10% de penetração de luz. Os valores de produção primária variaram de 0.864 a 0.014 gC/m²/dia, da estação 1 (mais costeira) a 6 (oceânica).

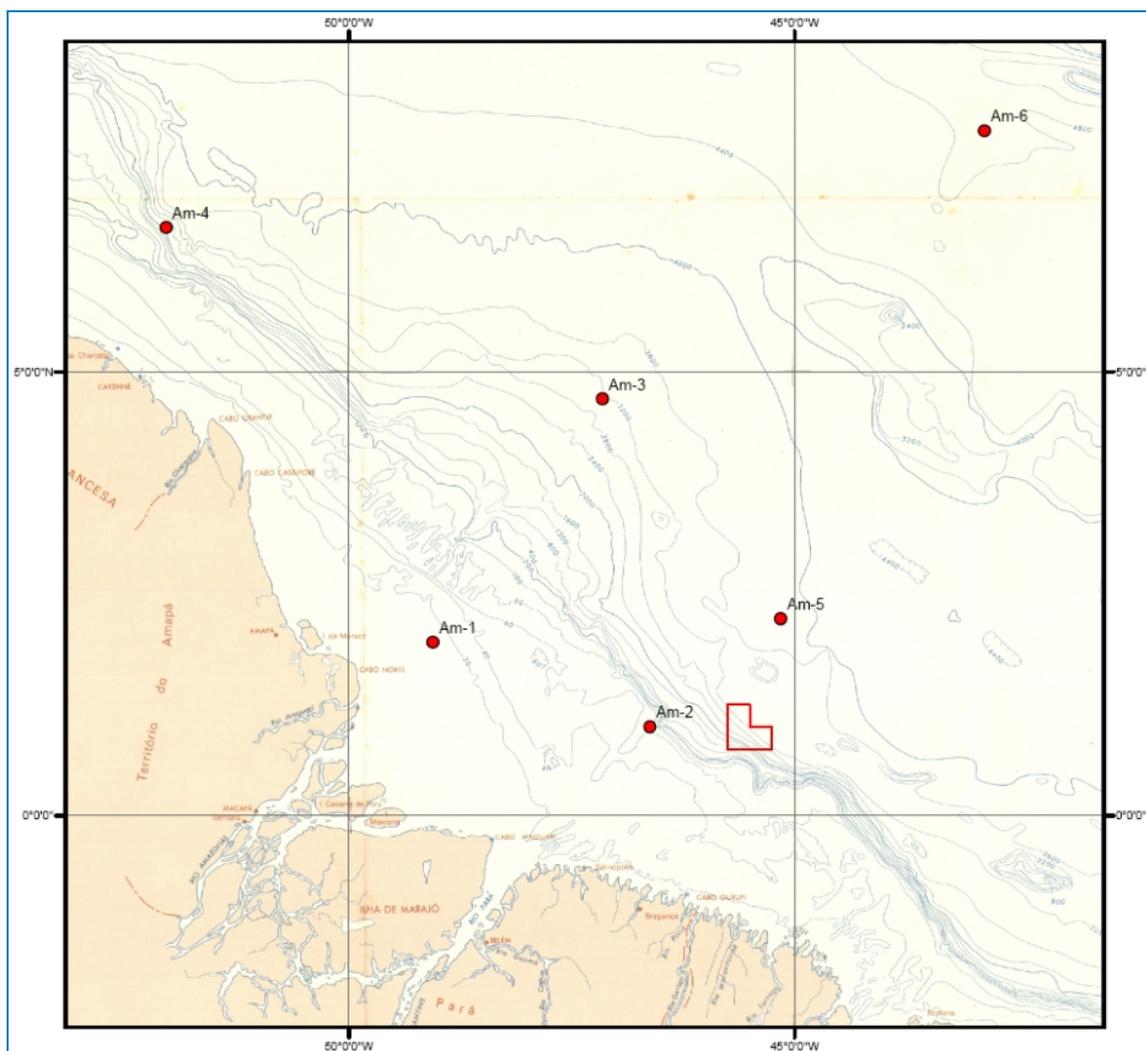


Figura II.5.2.3-1 - Mapa da área de estudo, mostrando as estações de coleta.

Fonte: Modificado de Teixeira & Tundisi, 1967. Mapa batimétrico – Margem Continental Norte, REMAC (1979).

A densidade fitoplanctônica diminuiu marcadamente da costa para a região oceânica (**Tabela II.5.2.3-1**), com um máximo na superfície da estação 1 (523.180 cel/L) e um mínimo, a 15 m, na estação 6 (8.700 cel/L), sendo observada uma transição gradual na abundância relativa dos diferentes grupos.

Em termos de composição, nas estações costeiras, as diatomáceas neríticas constituíram a maior parte do fitoplâncton enquanto nas estações oceânicas os coccolitoforídeos e as formas de diatomáceas oceânicas foram mais abundantes.

Tabela II.5.2.3-1 - Densidade do fitoplâncton em águas equatoriais.

Estação	Profundidade (m)	Organismos (por litro)
1	0	523.180
	3	305.430
	4	234.200
	6	195.750
	10	94.300
2	0	99.940
	9	87.560
	29	105.300
	40	93.700
3	0	59.360
	12	50.240
	24	55.630
	29	45.000
	34	31.800
4	0	56.960
	15	49.320
	28	41.190
	37	35.800
	70	40.750
5	0	25.380
	25	40.530
	42	38.700
	55	34.940
	95	37.400
6	0	15.345
	10	10.380
	15	8.700
	25	10.940
	50	12.270

Silva-Cunha e colaboradores (1991) estudaram a distribuição e a composição do fitoplâncton coletado durante a Operação Norte-Nordeste II do N.Oc. “Almirante Saldanha”, realizada na plataforma continental sujeita a influência do rio Amazonas. O material estudado constou de 76 amostras obtidas por meio de arrastos horizontais e verticais, com rede de náilon (tipo Nansen) com malha de 75 µm. As amostragens foram realizadas em 35 estações, com profundidades que variaram entre 16 e 146 metros.

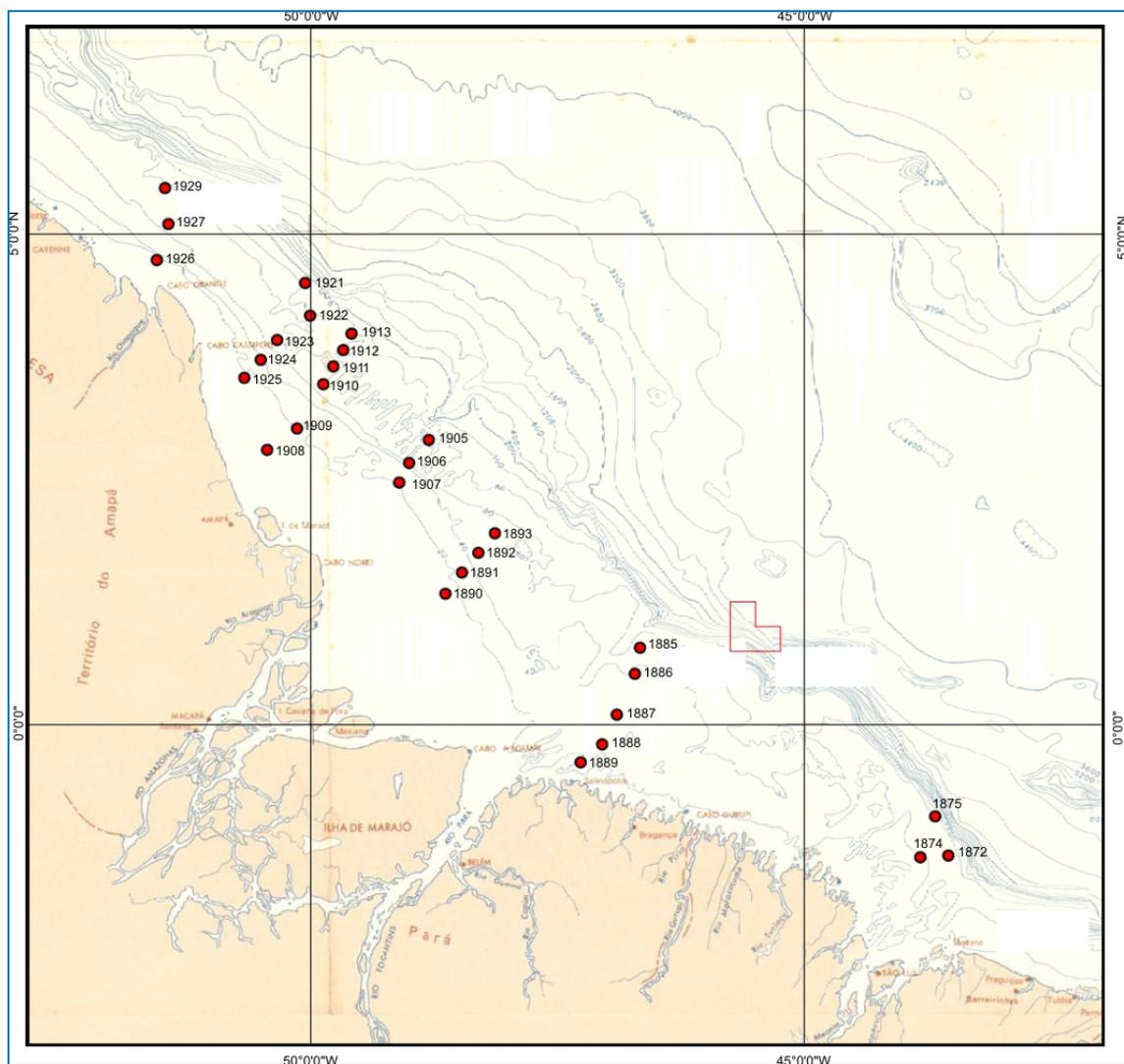


Figura II.5.2.3-2 - Mapa da área de estudo, mostrando as estações de coleta situadas na área Margem Equatorial Brasileira.

Fonte: Modificado de Silva-Cunha *et al.*, 1991. Mapa batimétrico – Margem Continental Norte, REMAC (1979).

No microfitoplâncton da área amostrada foram observadas 89 espécies, sendo 69 de diatomáceas, 18 de dinoflagelados, uma de cianobactéria e uma de silicoflagelado. Entre as 89 espécies identificadas somente 9 foram consideradas freqüentes: as diatomáceas *Coscinodiscus jonesianus*, *Dytilum brightwelli*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus centralis*, *Rhizosolenia calcaravis*, *Biddulphia regia*, *Thalassiothrix frauenfeldii*, o dinoflagelado *Ceratium fusus* e a cianofíceia *Oscillatoria erytraeum*. Foi observada, também, uma dominância de espécies neríticas em relação as oceânicas.

Com o objetivo de estimar quantitativamente a importância do picoplâncton na produção primária em ambientes marinhos do Brasil tropical e subtropical, Teixeira & Gaeta (1991) realizaram medições em: (i) águas oceânicas Equatoriais; (ii) águas costeiras tropicais e (iii) águas estuarinas subtropicais. Amostras de água foram coletadas em superfície em águas costeiras e estuarinas e em três diferentes profundidades (100%, 50% e 1% de penetração de luz) e na zona eufótica de águas oceânicas. Em termos de biomassa fitoplanctônica, expressa através da concentração de clorofila, os autores evidenciaram, para região oceânica, teores variando de 0,17 a 0,56 mg/m³ (**Tabela II.5.2.3-2**).

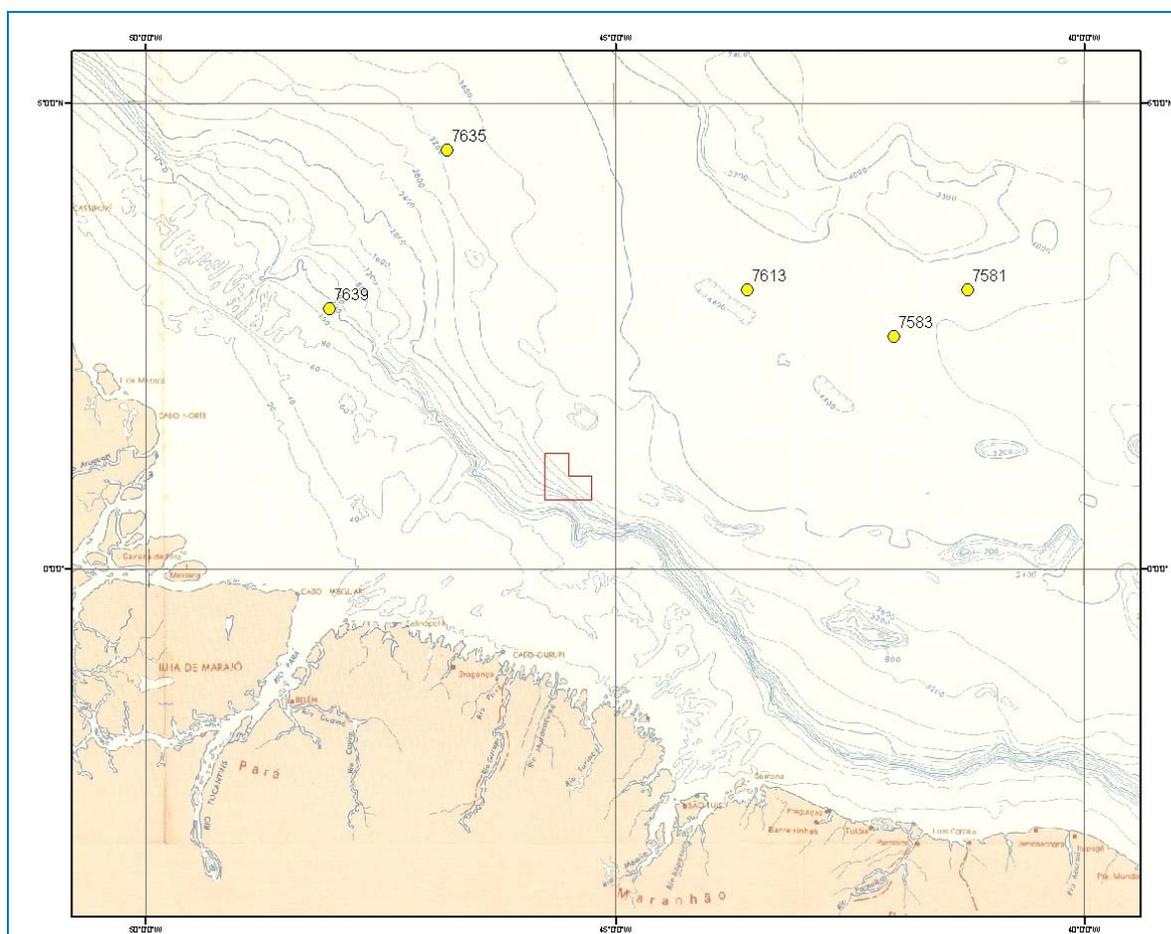


Figura II.5.2.3-3 - Mapa da área de estudo, mostrando as estações de coleta situadas na área Margem Equatorial Brasileira.

Fonte: Modificado de Teixeira & Gaeta, 1991. Mapa batimétrico – Margem Continental Norte, REMAC (1979).

Tabela II.5.2.3-2 - Clorofila a e produção primária nas 05 estações de coleta, em águas equatoriais.

Estações	Lat.	Long.	Prof. (m)	Clorofila a (mg/m ³)	Produção primária (% do total)
7581	03°00'N	41°15'W	0	0,4	27,7
			8,5	0,4	78,6
			56	0,31	68
7583	02°30'N	42°02'W	0	0,44	43,3
			6	0,39	50,8
			41	0,56	6,7
7613	03°00'N	43°46'W	0	0,17	51,3
			10	0,53	34,2
			68	0,45	52,7
7635	04°30'N	46°48'W	0	0,20	49,3
			15	-	45,9
			98	0,4	100
7639	02°48'N	48°03'W	0	0,28	49,2
			15	0,56	44,3
			98	0,54	-

A variabilidade espacial das características físicas e químicas assim como as relações destas com os níveis de biomassa, produção primária e componentes fitoplanctônicos, foram investigadas em dois cruzeiros ocorridos durante a Operação Norte II do Programa REVIZEE realizados no período de menor descarga do rio Amazonas.

As duas áreas estudadas estão inseridas dentro da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. A área I corresponde à Plataforma Continental do Estado do Amapá e a área II à Plataforma Continental da Costa Nordeste do Estado do Pará. Na área I, os maiores valores de pH, oxigênio dissolvido, nitrito, nitrato, fosfato, silicato, clorofila-a e densidade fitoplanctônica ocorrem na região próxima à linha de costa. Não obstante, o processo de retroflexão da Corrente Norte do Brasil exerce uma destacada influência sobre esta área transportando Água Costeira, rica em nutrientes, em direção ao norte, o que propicia um aumento da biomassa e produtividade primária do fitoplâncton na porção oceânica localizada entre 5,5° e 6,7° N.

Na área II, os menores valores de salinidade, as maiores concentrações de sais nutrientes, biomassa e produção primária fitoplanctônica ocorrem próximo à costa, na região sob maior influência dos rios Pará e Amazonas. Nesta área, o principal processo de dispersão de nutrientes ocorre em função do desprendimento,

provavelmente por ação das correntes de marés e costeiras, de águas ricas em nutrientes oriundas da região de desembocadura dos rios Amazonas e Pará que permanecem à deriva, na superfície desta área, proporcionando a formação de núcleos com valores elevados de biomassa e clorofila-a (Paiva, 2001).

Santos e colaboradores (2001) evidenciaram, para a plataforma continental amazônica, elevadas concentrações de clorofila-a nas estações localizadas próximo à costa e a diminuição em direção ao oceano aberto, acompanhando a distribuição superficial dos nutrientes. Uma variação mais acentuada de 9,11 mg/m³ de clorofila-a coincidiu com o aumento na concentração de oxigênio dissolvido e silicato inorgânico dissolvido. A amplitude quartílica verificada de 2,73 mg/m³ para a área costeira (quartil inferior = 0,68 mg/m³; quartil superior = 3,41 mg/m³), e para a área oceânica de 0,07 mg/m³ (quartil inferior = 0,08 mg/m³; quartil superior = 0,15 mg/m³), caracterizou a primeira área como um ambiente eutrófico e a segunda, como um ambiente oligotrófico à superfície.

A composição e distribuição espacial do microfítoplâncton da plataforma continental norte foi investigada por Sousa e colaboradores (2004). O estudo foi resultado da análise de vinte amostras fitoplanctônicas coletadas com rede de plâncton com 64 µm de abertura de malha, na costa do Estado do Pará, durante o cruzeiro PROSPEC-XXII. Os autores encontraram uma grande diversidade de espécies representada por quatro divisões: Euglenophyta (euglenófitas), Cyanophyta (cianófitas), Bacillariophyta (diatomáceas) e Dynophyta (dinoflagelados).

Em termos quantitativos, as cianófitas foram abundantes na maioria das estações, estando representadas pelo gênero *Oscillatoria*. As euglenófitas, representadas apenas por um gênero, *Eutreptiella* sp., foram registradas em apenas uma estação em forma rara. As diatomáceas foram consideradas raras, com exceção das espécies *Cerataulina pelagica*, *Proboscia alata*, *Rhizosolenia styliformis*, as quais foram consideradas abundantes, embora pouco abundantes em algumas estações.

Em termos de frequência, a cianófitas mais observada foi *Oscillatoria* sp. A euglenófitas *Eutreptiella* foi considerada esporádica. As diatomáceas mais frequentes foram *Thalassiosira eccentrica*, *Rhizosolenia styliformis*, *Proboscia alata* e entre os dinoflagelados foram *Ceratium declinatum* var. *declinatum*,

Ceratium declinatum var. *majus*, *Ceratium extensum*, *Ceratium furca*, *C. kofoidii*, *Ceratium tripos* var. *tripos*, *Goniaulax spinifera*, *Goniaulax turbynei*, *Goniodoma polyedricum*, *Ornithocercus magnificaus*, *Podolampas bipes* e *Ceratium teres*.

A comunidade fitoplanctônica marinho-estuarina maranhense foi caracterizada por Azevedo e colaboradores (2008) no Projeto PIATAM OCEANO. De acordo com estes autores, o microfitoplâncton desta região, coletado em profundidades superiores a 30 m, encontrava-se constituído principalmente por diatomáceas. Os 687 taxa identificados encontraram-se distribuídos em 3 classes, 34 ordens, 56 famílias e 117 gêneros. Dentre as famílias, as mais representativas foram Bacillariaceae e Naviculaceae. Dentre os gêneros, *Nitzschia* mostrou ser o mais representativo, seguido de *Chaetoceros*, *Navicula* e *Triceratium*.

Tendo em vista a frequência de ocorrência, dos 687 taxa encontrados, 81% foram considerados esporádicos, 11% pouco freqüentes, 6% freqüentes e apenas 2% como muito freqüentes, pois ocorreram em mais de 75% das amostras, sendo todos pertencentes a divisão Bacillariophyta (diatomáceas).

Com base na abundância relativa, *Coscinodiscus oculus iridis* (Figura II.5.2.3-4), *Melosira moniliformis* (Figura II.5.2.3-5), *Odontella regia* (Figura II.5.2.3-6), *Skeletonema costatum* (Figura II.5.2.3-7) e *Actinocyclus* sp, destacam-se na categoria de abundantes.

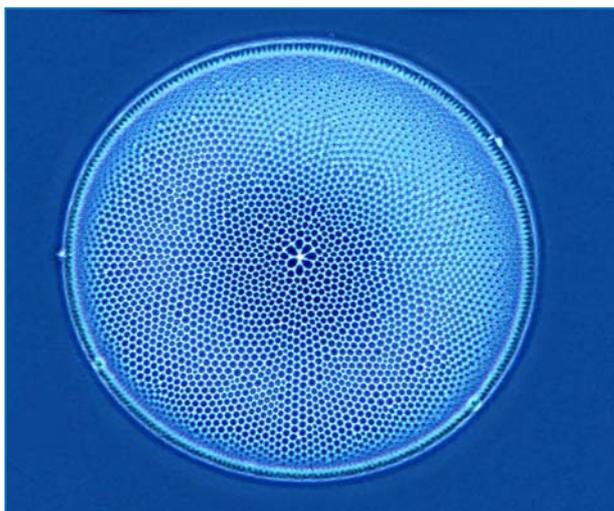


Figura II.5.2.3-4 - *Coscinodiscus oculus iridis*

[http:// planktonnet.awi.de](http://planktonnet.awi.de)

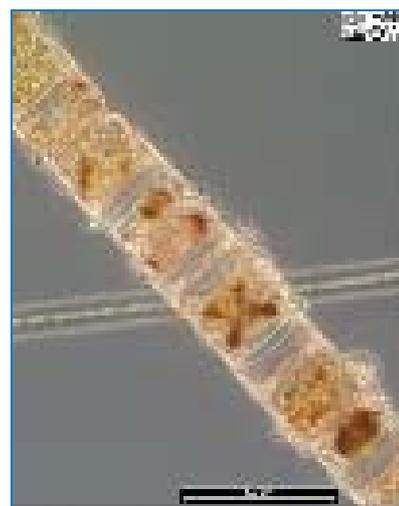


Figura II.5.2.3-5 - *Melosira moniliformis*

[http:// planktonnet.awi.de](http://planktonnet.awi.de)



Figura II.5.2.3-6 - *Odontella regia*

[http:// planktonnet.awi.de](http://planktonnet.awi.de)

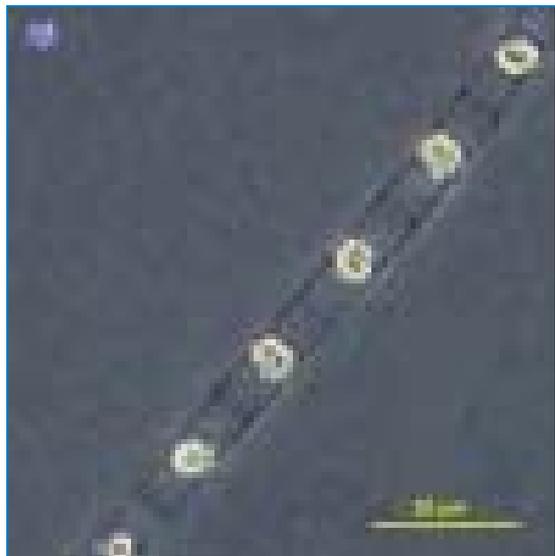


Figura II.5.2.3-7 – *Skeletonema costatum*

<http:// planktonnet.awi.de>

Em termos de biomassa fitoplânctônica, destaca-se que Azevedo (2000 *apud* Azevedo *et al.*, 2008) observou em estudo na Zona Econômica Exclusiva concentrações de clorofila a entre 0,00003 e 0,00689 mg/m³.

Quanto a densidade fitoplânctônica, Castro & Ferreira Corrêa (2004 *apud* Azevedo *et al.*, *op. cit.*) não contabilizaram nenhuma célula por litro em alguns pontos de coleta, devido a escassez de microalgas em regiões oceânicas.

II.5.2.3.2 - Zooplâncton

O zooplâncton abrange organismos heterotróficos que vivem dispersos na coluna d'água e que, mesmo apresentando capacidade de locomoção, não são capazes de vencer as correntes oceânicas. Os organismos que compõem o zooplâncton representam um dos elos mais importantes no ecossistema marinho pelo papel que desempenham na transferência de energia dos produtores primários para os níveis superiores (VEGA-PÈRES, 1993).

Em contraste com o fitoplâncton, que consiste de uma variedade relativamente pequena de organismos, o zooplâncton é extremamente diverso, abrangendo uma série de formas larvais e adultas, que compreendem a maior parte dos grupos de animais e protistas.

O zooplâncton pode ser dividido em dois grupos básicos: o holoplâncton, que inclui os organismos que passam todo o seu ciclo de vida como membros do plâncton e o meroplâncton, representado por ovos, larvas e juvenis de muitos animais bentônicos e nectônicos, que passam apenas parte do seu ciclo vital no plâncton (OMORI & IKEDA, 1984 *apud* MIYAMOTO, 1999).

Os representantes mais numerosos do holoplâncton marinho são geralmente os copépodos, pequenos crustáceos que possuem um papel central na teia alimentar pelágica, sendo o principal elo na passagem da produção fitoplanctônica para os demais níveis tróficos. Estes organismos possuem tamanhos que variam de menos de um a vários milímetros de comprimento e apresentam uma variada gama de hábitos alimentares, com a ocorrência de espécies herbívoras, onívoras e carnívoras.

Por outro lado, os copépodos formam um dos principais alimentos de peixes planctófagos e os estágios larvais dos copépodos (náuplios e copepoditos) representam uma fonte de alimento fundamental para as larvas e juvenis do ictioplâncton. Além dos copépodos, outros grupos dominantes no holoplâncton são os eufausídeos, cladóceros, ostrácodes, apendiculárias, salpas, hidromedusas e quetognatos.

As larvas meroplanctônicas são parte essencial da cadeia trófica marinha. Sua importância no ecossistema reside no fato de estabelecerem um elo entre os domínios pelágico e bentônico, haja visto serem as responsáveis pelo recrutamento da fauna incrustante dos costões rochosos e dos organismos bentônicos de sedimento inconsolidado (BRANDINI *et al.*, 1997).

Os principais representantes desta categoria são as larvas de moluscos, poliquetos e peixes. Um componente do meroplâncton de grande importância ecológica e econômica é representado pelos ovos e larvas de peixes, o ictioplâncton.

De um modo geral, as larvas meroplanctônicas são mais abundantes em regiões costeiras, sendo o holoplâncton dominante em áreas oceânicas.

Para a região costeira ao largo do Pará e Amapá, Vannucci & Queiroz (1963) verificaram teores de plâncton variando de 1,13 a 5,67cm³/m³, enquanto nas estações localizadas em profundidades superiores à 100 metros, o volume encontrado foi inferior a 1,07cm³/m³.

Este gradiente decrescente na distribuição do zooplâncton entre a região costeira e oceânica foi também apresentado por Jacob e colaboradores (1966) que analisaram amostras coletadas em campanhas do N.Oc. "Almirante Saldanha" nas adjacências da foz do rio Amazonas.

Ao longo de toda a área Norte do Brasil, Barth & Hauila (1968), no estudo sobre a avaliação da variabilidade espacial da biomassa do zooplâncton, observaram um nítido gradiente de abundância planctônica, com maior ocorrência na região costeira e diminuição em direção oceânica.

O trecho costeiro entre o extremo norte do Amapá e São Luís foi comparativamente mais rico em plâncton do que as regiões mais ao leste. Estes autores também afirmaram que o carreamento de nutrientes pelo rio Amazonas seria o fator determinante das concentrações mais elevadas de plâncton obtidas na direção noroeste, acompanhando o litoral do Amapá.

Machado e colaboradores (1980), em expedição no N.Oc. Almirante Saldanha, realizou amostragens de zooplâncton na região oceânica ao largo do estado do Maranhão. As coletas foram realizadas por meio de arrasto oblíquo com uma rede de plâncton de 250µm, em 37 estações com profundidades que variaram entre 4.000 e 4.500 metros, localizadas a uma distância da costa entre 240 e 340 milhas.

A comunidade zooplanctônica esteve representada pelos filos Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Nemertina, Mollusca, Annelida, Chaetognatha, Chordata, Echinodermata e Arthropoda.

O holoplâncton predominou sobre o meroplâncton, tanto em termos qualitativos como quantitativos, com mais de 70% do zooplâncton total. Foi representado, principalmente, por copépodos, seguidos por quetognatos e apendiculárias. Dentre estes, os copépodos foram o grupo de maior ocorrência, compreendendo sempre mais de 50% da densidade total.

A biomassa do zooplâncton, em termos de peso úmido, variou entre cerca de 10 e 50 mg/m³, sendo que os valores máximos estiveram associados a uma provável área de ressurgência, onde as temperaturas foram mais baixas nos estratos inferiores da coluna d'água em comparação às águas circundantes. As concentrações médias dos diferentes grupos foram geralmente mais altas nas amostras coletadas durante a noite, o que evidenciaria a importância da migração vertical diurna para a estrutura da comunidade nesta região. A observação de organismos migradores - eufausiáceos e misidáceos - na camada de espalhamento profunda, ofereceu um suporte adicional à esta hipótese.

A densidade do zooplâncton, na área estudada, apresentou valores entre 28 org/m³ e 392 org/m³.

Sobre o zooplâncton da Zona Econômica Exclusiva da região Norte, Reis & Lopes (1999) encontraram uma diversidade taxonômica bastante variada, com maior destaque para os organismos holoplanctônicos. Foram registradas várias espécies distribuídas entre os grupos taxonômicos Foraminifera, Tintinnida, Radiolaria, Siphonophora, Hydromedusae, Larvacea, Thaliacea, Chaetognatha, Copepoda, Amphipoda, Ostracoda, Isopoda, Decapoda, Cladocera e diversos componentes do meroplâncton como larvas de Gastropoda, Polychaeta, Pelecypoda, Bryozoa, Brachyura, Porcellanidae, Penaeidae, Echinodermata, Stomatopoda e Pisces (ovos e larvas).

O holoplâncton foi dominante, com destaque para os copépodos, representando aproximadamente 59% do total. Espécies características de águas frias, como *Phaenna spinifera*, *Oncaea conifera*, *Metridia lucens*, entre outras, ocorreram com maior frequência em estações cujas temperaturas foram mais baixas. Espécies de profundidade também estiveram presentes, como *Arietellus setosus*, *Haloptilus fertilis* e *Haloptilus longicornis*.

Dentre as espécies mais abundantes temos *Clausocalanus furcatus*, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus* spp., *P. quasimodo* (**Figura II.5.2.3-8**) e *Corycaeus giesbrechti*. Além destas destacam-se *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi*, *Paracalanus aculeatus*, *Oithona setigera*, *Oncaea venusta*, *Undinula vulgaris*, *Farranula gracilis*, entre outras.

No meroplâncton, foram mais abundantes as larvas de gastrópodos, crustáceos e poliquetas, e os náuplios (**Figura II.5.2.3-9**).



Figura II.5.2.3-8 - Vista dorsal de
Paracalanus quasimodo



Figura II.5.2.3-9 - Vista dorsal da larva de
Polychaeta

A densidade total de organismos variou de 8.193 org/m³ a 960 org/m³. A baixa densidade de organismos registrada em algumas estações pode, possivelmente, estar ligada a ocorrência de uma fração maior de organismos predadores no zooplâncton, como quetognatos e taliáceos. Ou tra alternativa estaria respaldada no estudo realizado por Calef & Grice (1967), que observaram uma diminuição da abundância das espécies oceânicas, em especial de copépodos, nas estações mais próximas a área de influência dos rios Amazonas e Tocantins, que formaria uma barreira hidrográfica importante.

Sousa (1999) estudou os quetognatos da área compreendida entre os estados do Pará e Maranhão e destacou a presença das espécies *Sagitta tenuis*, *S. friderici*, *S. enflata*, *S. hispida*, *S. bipunctata*, *S. serratodentata*, *Kronitta subtilis* e *K. pacifica*, sendo *S. enflata* a espécie mais freqüente e abundante.

Para a plataforma continental do estado do Amapá, Ramos e colaboradores (2004) observaram valores de biomassa planctônica variando entre 108 mg/m³ e 14 mg/m³. Neste estudo, o zooplâncton esteve representado pelos filos taxonômicos Sarcomastigophora, Foraminifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Bryozoa, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata e Chordata.

Nesta região, os copépodos estiveram representados por 77 taxa, destacando-se *Undinula vulgaris*, *Euchaeta marina*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Scolecitrix danae*, *Calocalanus pavo*, *Farranula gracilis*, *Oithona plumifera*, *Subeucalanus pileatus*, *Temora stylifera* e *Rhincalanus cornutus*. Em termos de densidade foram encontrados valores entre 4 org/m³ e 128 org/m³ (RAMOS *et al.*, 2004).

Melo e colaboradores (2004) estudaram o macrozooplâncton da plataforma continental entre os estados do Pará e Amapá e encontraram uma biomassa planctônica variando de 11 mg/m³ a 388 mg/m³.

A comunidade zooplânctônica nessa região esteve representada pelos filos Sarcomastigophora, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Bryozoa, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata e Chordata. Foram totalizados 164 taxa.

Dentre os copépodos, destacaram-se na província oceânica da plataforma continental entre os estados do Pará e Amapá *Undinula vulgaris*, *Euchaeta marina*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Scolecitrix danae*, *Calocalanus pavo*, *Corycaeus speciosus*, *Farranula gracilis* e *Oithona plumifera* e na província nerítica *Subeucalanus pileatus*, *Temora stylifera* e *Rhincalanus cornutus*.

Os quetognatos destacaram-se em toda a área, principalmente *Sagitta tenuis* e *Sagitta enflata*. Dentre os Larvacea foram muito frequentes *Oikopleura* spp. e *Fritillaria* spp., as quais contribuíram com boa parcela da “neve marinha”. A espécie *Doliolum* sp. predominou pontualmente na província nerítica, alcançando 59% da comunidade em uma das estações de amostragem.

Para a plataforma continental do estado do Maranhão, Ramos e colaboradores (2004) registraram valores de biomassa planctônica entre 11 mg/m³ e 56 mg/m³. Neste estudo, o zooplâncton esteve representado pelos filos Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Bryozoa, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata e Chordata. Foram totalizados 131 taxa.

Os copépodos estiveram representados por 50 taxa, destacando-se *Undinula vulgaris*, *Euchaeta marina*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Scolecitrix danae*, *Calocalanus pavo*, *Corycaeus speciosus*, *Farranula gracilis* e *Oithona plumifera*, *Subeucalanus pileatus*, *Temora stylifera* e *Rhincalanus cornutus*.

Os quetognatas destacaram-se em toda a área, principalmente *Sagitta tenuis* e *Sagitta enflata*. Dentre os Larvacea foram muito freqüentes *Oikopleura* spp. e *Fritillaria* spp.

Sobre a composição e abundância de Copepoda no trecho entre o Cabo Orange e o Delta do rio Parnaíba, Bezerra (2006) identificou 84 espécies, das quais destacaram-se como as mais freqüentes *Clausocalanus furcatus*, *Oithona setigera*, *Paracalanus parvus*, *Macrosetella gracilis*, *Oncaea media*, *Corycaeus speciosus*, *Farranula gracilis*, *Subeucalanus pileatus* e *Paracalanus* sp. A dominância e as altas densidades ocorreram para as espécies *Nannocalanus minor*, *Corycaeus (Corycaeus) speciosus*, *Paracalanus parvus*, *Parvocalanus crassirostris*, *Oithona setigera*, *Macrosetella gracilis*, *Farranula gracilis*, *Subeucalanus pileatus*, *Euterpina acutifrons* e *Oncaea media*, consideradas como indicadoras de oligotrofia na área estudada. Dentre estas, a espécie *Subeucalanus pileatus* foi a que mais se destacou, ocorrendo na maioria das estações.

Densidades menores que 100 org/m³ foram observadas na maioria das estações analisadas, indicando a província oceânica como um ambiente oligotrófico. A diversidade da comunidade de Copepoda na área foi considerada alta na maioria das estações, apesar da oligotrofia do oceano Atlântico Sul.

II.5.2.3.3 - Ictioplâncton

O ictioplâncton é a parte do zooplâncton que inclui os ovos e larvas de peixes, sendo um componente de grande importância dentro das comunidades planctônicas e, especialmente, meroplânctônicas.

Em nenhum outro ambiente ou fase do ciclo de vida dos peixes, é possível encontrar juntas tantas espécies cujos adultos tenham os mais variados tamanhos, hábitos alimentares e habitats. Além dessa grande relevância ecológica, o estudo do ictioplâncton é também de fundamental importância econômica no contexto da atividade pesqueira.

Os levantamentos quali-quantitativos do ictioplâncton são fundamentais para entender a função dos ovos e larvas na teia alimentar pelágica; para indicar locais e épocas de desova; para a elucidação do recrutamento de indivíduos jovens à

população dos adultos; para as estimativas do potencial pesqueiro de uma dada região e para a otimização dos níveis de exploração de espécies comercialmente importantes (HEMPEL, 1974; LARKIN, 1978; ALDERDICE, 1985 *apud* BRANDINI *et al.*, 1997).

A comunidade ictioplanctônica da Zona Econômica Exclusiva ao largo da costa do Amapá foi investigada por Sousa e colaboradores (2002). Neste estudo, verificaram a presença de larvas/ovos de 21 famílias de peixes, com destaque para as famílias Bothidae, Myctophidae e Gobiidae. Uma maior densidade de larvas e ovos de peixes foi observada na região do talude continental.

Bittencourt (2004), analisando o ictioplâncton da Zona Econômica Exclusiva entre a costa do Amapá e plataforma do Amazonas, verificou que destacaram-se as famílias Myctiphidae (38,64%) e Gibiidae (42,64%). Segundo a classificação referente às categorias de habitats planctônicos (TAIT & DIPPER, 1998), foram registradas 13 famílias no epinêuston (organismos que vivem na interface ar/água), merecendo destaque as famílias Carangidae (costa do Amapá) e Gobiidae (plataforma do Amazonas). No hiponêuston (organismos que vivem sob a interface ar/água), 15 famílias foram identificadas, destacando-se a família Engraulidae.

De uma maneira geral, os valores de ictioplâncton (ovos e larvas de peixes) foram mais elevados no hiponêuston, em comparação com o epinêuston, em toda a área estudada. Os resultados de larvas de peixes demonstraram a maior importância das famílias Gobiidae, Myctophidae e Carangidae entre as 17 famílias identificadas na área. Diferenças significantes entre as duas áreas analisadas foram observadas, tendo a costa do Amapá apresentado maior riqueza de famílias nas estações neríticas. As famílias Anguillidae e Carangidae foram registradas somente na área da plataforma do Amazonas, e as famílias Gonostomatidae, Exocoetidae e Ophichthidae tiveram destaque por ocorrerem somente em estações oceânicas.

A composição e a distribuição de ovos e larvas de peixes na Plataforma Continental Amazônica foram estudadas por Campos (2005). Neste estudo, foram registradas 2.210 larvas, distribuídas em 17 ordens e 44 famílias, sendo as não identificadas correspondentes a 9,9%. Os ovos encontrados totalizaram 1.275. A família que mais se destacou foi Myctophidae (35,5% do total de larvas), seguida

de Gobiidae, Clupeidae e Carangidae com 12, 7 e 5%, respectivamente. A campanha que apresentou maior densidade de larvas (158 ind/m³) foi realizada em frente à foz do rio Amazonas, durante o período de maior descarga (março/2001). A campanha, também coletada na foz do rio entre o período de menor e maior descarga, teve maior densidade de ovos (48 ovos/m³). As famílias de peixe de interesse comercial, apesar de serem bastante exploradas pela pesca industrial na costa do estado do Amapá, foram encontradas com baixa representatividade nas amostras analisadas. Myctophidae e Gobiidae foram as mais abundantes e freqüentes e apresentam grande importância ecológica, pois servem de fonte de alimento para os peixes de maior porte.

Silveira (2008) estudando o impacto das condições oceanográficas sobre a distribuição e abundância de larvas de peixes nas regiões costeira e oceânica do Maranhão, amostrou um total de 4.131 larvas de peixes, pertencentes a 60 taxa. Foram identificadas 57 famílias (**Quadro II.5.2.3-1**), das quais Gobiidae, Myctophidae, Carangidae, Scaridae, Paralepididae e Gonostomatidae foram as mais abundantes, representando quase 80% (3.300 larvas) do total de larvas.

Quadro II.5.2.3-1 - Número (N), abundância relativa (Ar(%)), frequência de ocorrência (f (%)) e categorias dos taxa capturados na região costeira e oceânica do Maranhão (campanhas de nov/97; dez/97; jun/99; jul/2001 e set/2001).

Família	N	Ar(%)	f(%)	Categorias
Gobiidae	1815	43.94	79.10	r, d
Carangidae	378	9.15	65.67	ep, c
Myctophidae	607	14.69	58.21	m, o
Scaridae	184	4.45	55.22	r, d
Bothidae	120	2.90	52.24	d
Scombridae	91	2.20	46.27	ep, c, o
Paralepididae	174	4.21	38.81	m, o
Gonostomatidae	142	3.44	38.81	m, o
Paralichthyidae	64	1.55	32.84	d, c
Callionymidae	48	1.16	31.34	d, c
Pomacentridae..	36	0,87	26,87	r
Não identificados	63	1,53	22,39	
Serranidae	27	0.65	19.40	r, c
Bregmacerotidae.	26	0,63	19.40	m
Clupeidae	45	1.09	16.42	ep, e, c
Ophichthidae	32	0.77	13.43	d

Continua

Quadro II.5.2.3-1 (Conclusão)

Família	N	Ar(%)	f(%)	Categorias
Acanthuridae	19	0.46	13.43	r
Scorpaenidae	11	0.27	13.43	r, c, d
Bramidae	10	0.24	11.94	ep
Labridae	15	0.36	10.45	r, c
Anguiliformes	14	0.34	10.45	d
Gempylidae	11	0.27	10.45	m, o
Engraulidae	74	1.79	8.96	ep, e
Priacanthidae	9	0.22	8.96	r, d
Synodontidae	19	0.46	5.97	d, c
Cynoglossidae	8	0.19	5.97	d, c
Holocentridae	6	0.15	5.97	r, c
Moringuidae	4	0.10	5.97	d
Mugilidae	5	0.12	4.48	ep, e
Congridae	4	0.10	4.48	d
Muraenidae	4	0.10	4.48	d, c
Ostraciidae	4	0.10	4.48	r
Monacanthidae	4	0.10	4.48	r, c
Balistidae	3	0.07	4.48	r, o
Albulidae	3	0.07	4.48	d, c
Stomiidae	6	0.15	2.99	m
Trichiuridae	4	0.10	2.99	m
Phoisichthyidae	4	0.10	2.99	m, o
Nomeidae	2	0.05	2.99	ep, o
Bathylagidae	2	0.05	2.99	ep, o
Diodontidae	2	0,05	2,99	r, c
Tetraodontidae	2	0,05	2,99	r, c
Nettastomatidae	2	0,05	2,99	d
Istiophoridae	2	0,05	2,99	ep, o
Acropomatidae	2	0,05	2,99	d, o
Coryphaenidae	7	0,17	1,49	ep
Scianidae	2	0,05	1,49	d, e, c
Labrisomidae	2	0,05	1,49	c, d
Melanostomidae	2	0,05	1,49	m
Diretmidae	1	0,02	1,49	m, o
Stomiatoidea	1	0,02	1,49	m, o
Apogonidae	1	0,02	1,49	r, c
Pleuronectidae	1	0,02	1,49	d, e, c
Stomiatidae	1	0,02	1,49	m, o
Dactylopteridae	1	0,02	1,49	d
Cotiidae	1	0,02	1,49	e, d, c
Ophidiidae	1	0,02	1,49	r, c
Oneirodidae	1	0,02	1,49	m
Scombrolaracidae	1	0,02	1,49	m
Hemiramphidae	1	0,02	1,49	ep, c

Fonte: Silveira, 2008

Nota: Categoria dos taxa: c (costeiro); d (demersal); e (estuarino); ep (epipelágico); m (mesopelágico); o (oceânico) e r (recifal).

As seis famílias que apresentaram maior frequência de ocorrência foram Gobiidae (79%), Carangidae (66%), Myctophidae (58%), Scaridae (55%), Bothidae (52%) e Scombridae (46%). As demais famílias foram representadas por uma frequência abaixo de 40%.

A família Gobiidae foi também a que apresentou maior abundância relativa, compreendendo 44% da captura, seguido por Myctophidae (14,69%), Carangidae (9,15%), Scaridae (4,45%), Paralepididae (4,21%) e Gonostomatidae (3,44%). Assim, foi observado que Gobiidae é bastante frequente e dominante na área de estudo.

As espécies mais frequentes na área de estudo foram *G. saepepallens* (63%), *B. ocellatus* (49%) e *Sparisoma* sp. (48%). As outras espécies foram representadas por uma frequência de ocorrência abaixo de 40%.

As espécies *G. saepepallens* (32%), *G. oceanicus* (20%), *Diaphus* sp. (7%), *Sparisoma* sp. (5%), *Coryphopterus* sp. (5%) e *D. punctatus* (4%) foram as mais abundantes. As demais espécies encontradas foram representadas por alguns poucos indivíduos, os quais podem ter ocorrido acidentalmente.

A distribuição das larvas de peixes ocorre de forma homogênea em toda a área de estudo, sendo influenciada na região costeira (profundidade até 200 m), na parte ocidental, pela Água Costeira (AC) e Água de Plataforma Subtropical (APST) e, na parte oriental, pela Água Tropical (AT) e água de máxima salinidade. A região oceânica, por sua vez, é influenciada pela Água de Plataforma Subtropical e pela Água Tropical na camada superficial da coluna d'água e pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS) nas camadas profundas.

Com relação à densidade, foi observada uma variação de 0,04 a 156 larvas/100 m³, com o mínimo e o máximo ocorrendo na região oceânica (**Figura II.5.2.3-10**).

Os gobídeos *G. oceanicus* (113.68 larvas/100 m³), *G. saepepallens* (97.95 larvas/100 m³) e *Coryphopterus* sp. (17.63 larvas/100 m³) apresentaram os mais altos valores de densidade de larvas. Esses altos valores foram medidos em estações oceânicas durante o período seco, quando se observa a presença da AT nas camadas superficiais, e da ACAS nas camadas profundas.

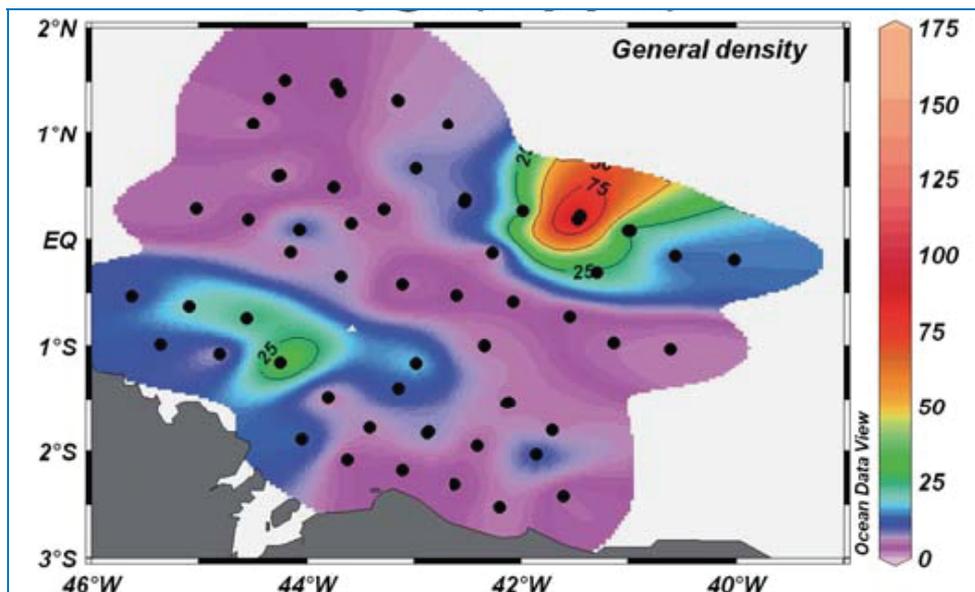


Figura II.5.2.3-10 – Densidade de larvas de peixes (larvas/100 m³) na região costeira e oceânica do Maranhão (campanhas de nov/97; dez/97; jun/99; jul/2001 e set/2001).

Fonte: Silveira, 2008.

Considerações Finais

Vale a pena ressaltar que a região de Parcel Manuel Luis (MA) – Área quadrilátera no entorno do Parcel Manuel Luis, delimitada pelos paralelos 0° 46' e 0° 58'S e meridianos 44°09' e 44°21' W – é considerada uma Área Prioritária para a Conservação do Plâncton pelo MMA (2002)¹. A área possui importância biológica Insuficientemente Conhecida.

II.5.2.4 - Comunidade Bentônica

Os organismos bentônicos incluem um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais variados grupos zoológicos, descritos por sua distribuição no espaço, principalmente por filogenia ou atributos funcionais, podendo ser ecologicamente definidos também pelo tamanho dos indivíduos (MCLUSKY, 1989; SOARES-GOMES *et al.*, 2002 *apud* FIORI, 2007).

¹ MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2002. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. 404p.

Em função de seu tamanho, os organismos bentônicos são classificados em macrobentos (> 0,5 mm), meiobentos (entre 0,5 mm e 0,062 mm) e microbentos (< 0,062 mm).

A macrofauna bentônica é composta pelos animais que apresentam relações diretas com o fundo, possuindo certa uniformidade no modo de vida (DAY *et al.*, 1989 *apud* FIORI, 2007). É representada principalmente por invertebrados como os moluscos, crustáceos e poliquetas, sendo esses reconhecidos como os mais importantes (MCLACHLAN *et al.*, 1983).

A meiofauna é constituída, principalmente, por pequenos invertebrados metazoários que desempenham um importante papel nas comunidades bentônicas, habitando o ambiente intersticial. A meiofauna representa um grande reservatório de material orgânico no compartimento bentônico, podendo possuir uma produtividade por unidade de biomassa maior que da macrofauna. Isto se deve principalmente ao seu pequeno tamanho, alta atividade metabólica, alta taxa de reposição de biomassa, ciclo de vida curto, assim como a elevada abundância de indivíduos. Tais características apontam a meiofauna como ideal para ser utilizada como indicador de poluição e de impactos antropogênicos, apresentando modificações imediatas na estrutura da comunidade, como a diminuição na abundância, na biomassa e na diversidade (HEIP *et al.*, 1992; HIGGINS & THIEL, 1988; GIÉRE, 1993; NYBAKKEN, 1997; RUDNICK *et al.*, 1985; HERMAN & HEIP, 1988; BARNES & HUGHES, 1995; HARGRAVE, 1991; SOMERFIELD & WARWICK, 1996; SOMERFIELD & WARWICK, 2005 *apud* DIDOMENICO & ALMEIDA, 2005).

A microfauna bentônica é tipicamente composta por diatomáceas, cianobactérias, ocasionalmente, microalgas verdes e outros grupos bacterianos. Em algumas condições, a microfauna bentônica pode se desenvolver a ponto de ser observada a olho nu, formando um filme microbiano. Geralmente, ocupam os primeiros 1 a 3 mm da superfície do sedimento e têm uma função chave na troca de oxigênio e nutrientes entre a coluna d'água e as camadas mais profundas de sedimento (HOBBIE *et al.*, 1980).

Em relação à comunidade bentônica, a área de influência da atividade está restrita à região do Bloco BM-PAMA-8, onde o bentos assume características de comunidades de oceano profundo, considerando-se que o Bloco está localizado em uma coluna d'água que varia entre 1.000 e 5.000 m e os poços a serem perfurados em profundidades superiores a 2.000 m.

Os ecossistemas de oceano profundo apresentam a maior diversidade do planeta, sendo também bastante extensos, ocupando mais de 60% do globo terrestre. Embora a área total amostrada seja ainda pequena, o conhecimento sobre a fauna bentônica do oceano profundo tem aumentado significativamente nas últimas décadas e alguns padrões parecem emergir (GOMES *et al.*, 2000).

As comunidades bentônicas tendem a ser menos densas e mais diversas da plataforma continental em direção aos planos abissais. As diferenças entre áreas costeiras e oceano profundo também são evidentes em termos de estrutura de comunidade, onde nemátodos e poliquetas aumentam sua importância numérica com a profundidade. O tamanho individual do corpo decresce e a composição taxonômica muda gradualmente (GAGE, 1991; SOETAERT *et al.*, 1997; VINCX *et al.*, 1994; COOK *et al.*, 2000; SOLTWEDEL, 2000 *apud* NETO *et al.*, 2004).

A variabilidade na diversidade de espécies da plataforma ao oceano profundo tem sido relacionada, em uma primeira abordagem, à profundidade, provavelmente refletindo na disponibilidade de alimento e composição sedimentar (VANHOVE *et al.*, 1995; FLACH *et al.*, 2002 *apud* NETTO *et al.*, 2004). A fauna bentônica geralmente possui padrões de distribuição e abundância associados à heterogeneidade do ambiente sedimentar em que vivem (ETTER; GRASSLE, 1992 *apud* NETTO *et al.*, 2004)

A heterogeneidade do fundo marinho é determinada fundamentalmente por perturbações ambientais, sejam elas de origem natural ou antrópicas. Tais perturbações podem afetar as comunidades bentônicas, de forma a modificar sua estrutura biológica e trófica (PICKETT; WHITE, 1985 *apud* NETTO *et al.*, 2004).

A fauna bentônica desempenha um papel vital tanto como receptor de energia proveniente do compartimento pelagial quanto como fornecedor de energia para os organismos que se alimentam junto ao fundo, além de fornecer nutrientes para o fitoplâncton. Sendo assim, o estudo do bentos é imprescindível para qualquer abordagem ecossistêmica que se pretenda realizar no ambiente marinho (AMARAL *et al.*, 2003).

II.5.2.4.1 - Distribuição e Ocorrência da Fauna Bentônica na Região da Bacia do Pará-Maranhão

Lana e colaboradores (1996) afirmaram que a fauna bentônica da quebra de plataforma e do talude no Brasil permanecia virtualmente desconhecida, até mesmo do ponto de vista taxonômico, estando entre as menos conhecidas a fauna bentônica da plataforma continental Norte. Entretanto, existem fortes evidências de que a fauna dessa região possui características peculiares se comparada com outros setores da plataforma brasileira. A principal é a adaptação a um ambiente com alto grau de perturbações físicas, em função das cargas em suspensão, o que pode limitar a produção primária e a ocorrência de filtradores. As elevadas taxas de deposição privilegiam a ocorrência de organismos bentônicos endofaunais pequenos e detritívoros, com elevada mobilidade e baixa diversidade (ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*, 2006).

Na costa norte do Brasil, os primeiros registros sobre a fauna bentônica foram feitos por Smith (1871 *apud* LANA, *op. cit.*). Posteriormente, no século XX, os estudos concentraram-se na plataforma continental registrando a ocorrência de espécies de crustáceos e moluscos, em particular (ROSA FILHO, 2008). Esse diagnóstico, portanto, concentrará sua descrição na comunidade bentônica da plataforma continental adjacente ao Bloco BM-PAMA-8, uma vez que a literatura científica para o bentos de oceano profundo na área do Bloco e adjacências é escassa ou não está acessível para consulta.

Considerando a macrofauna da plataforma Norte brasileira nas proximidades do Bloco BM-PAMA-8, os estudos realizados por Kempf e colaboradores (1967), Kempf e Mathews (1968), Kempf (1970) e Aller e Aller (1986) são as referências mais importantes sobre o assunto.

Kemp e colaboradores em seus trabalhos descreveram qualitativamente a fauna dos fundos de lama a Oeste do rio Pará como muito especializada e representada por moluscos, crustáceos e, em menor quantidade, por equinodermos. Estes autores registraram, ainda, uma tendência de empobrecimento junto à costa, onde predomina lama fluida. Para a região mais profunda, a presença de areia torna a fauna mais variada, com o aparecimento de briozoários e hidrozoários. Nessas regiões nota-se uma maior diversidade e abundância de invertebrados como Scaphopoda e outros. No entanto, Aller e Aller (1986) foram os primeiros a fornecer dados quantitativos sobre bacteriobentos, meiofauna e macrofauna da plataforma Norte. Próximo da costa, nos locais com substrato composto por lama fluida, as abundâncias bacterianas e a meiofauna foram bem menores e nenhum grupo da macrofauna foi encontrado.

Em estudo posterior sobre a meiofauna, Oliveira (1994) observou que na meiofauna da plataforma continental do Ceará ao Amapá, houve a dominância dos grupos Nematoda, Copepoda Harpacticoida e de Annelida Polychaeta. Dos grupos de distribuição ocasional, Turbellaria e Copepoda Cyclopoida se destacaram em densidade sobre Kinorhyncha, Gastrotricha, Nemertinea, Ostracoda, Cumacea e Isopoda. Quanto à densidade e biomassa da meiofauna, a plataforma do Maranhão congregou os valores mínimos, de acordo com a autora.

Em 1995, teve início o programa “Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE”, com duração de 10 anos e com o objetivo de conhecer a biodiversidade da plataforma continental, visando garantir a exploração sustentável dos recursos vivos e não-vivos. A ZEE foi dividida em quatro grandes áreas (Norte, Nordeste, Central e Sudeste-Sul). Os resultados obtidos no programa REVIZEE ampliaram o conhecimento sobre a biodiversidade marinha da plataforma continental brasileira, fato especialmente marcante para a região Norte do Brasil, embora a região ainda permaneça como a mais carente de estudos em relação às demais.

Em relação às comunidades bentônicas, antes da implementação do programa REVIZEE, destacavam-se ainda para a região Norte os trabalhos taxonômicos sobre os grupos Foraminifera (MACHADO, 1983), Octocorallia

(CASTRO, 1990), Sipuncula (MIGOTTO, 1984), Echinodermata (ALBUQUERQUE, 1986), Crustacea (FAUSTO-FILHO, 1967; COELHO, 1970; COELHO; KOENING, 1972; FAUSTO-FILHO; SAMPAIO NETO, 1976) e Mollusca (KEMPF; MATHEWS, 1968; RIOS *et al.*, 1975). Como mencionado anteriormente, Aller e Aller (1986) forneceram os primeiros dados quantitativos. Esses autores destacaram que em profundidades entre 70 m e 80 m, em fundos lamosos firmes misturados com areia e perfurados por galerias do decápoda *Callianassa* sp., as densidades da macrofauna alcançavam 3.915 ind/m², com grande diversidade de grupos de animais, particularmente de poliquetas da família Lumbrineridae.

Os resultados obtidos no âmbito do Programa REVIZEE indicaram a dominância de foraminíferos, moluscos (gastrópodes) (BENTES DE LIMA *et al.*, 2000), bivalves (COSTA *et al.*, 1999, 2000, 2002) e poliquetas (Famílias Syllidae, Amphinomidae e Eunicidae). Além desses grupos, destacaram-se cnidários, moluscos escafópodes, crustáceos e os equinodermos ofiuróides e crinóides (CORREIA; CASTRO, 2005). Os equinodermos asteróides foram preliminarmente descritos por Santos e Belucio (1999).

A diversidade de poríferos (esponjas) na costa brasileira ainda é pouco conhecida, principalmente ao norte e ao sul da desembocadura do rio Amazonas, entre o Amapá e o Maranhão; os registros dessa fauna encontram-se em Collette e Rützler (1977), que listaram 34 taxa, dos quais apenas 18 foram identificados em nível específico; Coelho e Mello-Leitão (1978), Hajdu e Desqueyrouxfaúndez (1994), Mothes e colaboradores (1999) e Mothes e colaboradores (2000) registraram somente uma espécie.

Objetivando ampliar o conhecimento da diversidade de esponjas da costa do Maranhão, Mothes e colaboradores (2004) investigaram as amostras provenientes do Programa REVIZEE/NORTE, coletadas na plataforma continental do Maranhão (entre 30 e 184 m de profundidade e 01°33'81" S-43°15'87" W e 00°50'N-44°46'12"W). Neste estudo, foram registradas três novas ocorrências de espécies de esponjas (Demospongiae, Halichondrida). As espécies foram *Dragnacidon reticulatus* (Axinellidae), *Myrmekioderma rea* (Desmoxyidae) e *Topsentia ophiraphidites* (Halichondriidae) (**Figura II.5.2.4-1**, **Figura II.5.2.4-2** e **Figura II.5.2.4-3**, respectivamente).



Figura II.5.2.4-1 - *Dragmacidon reticulatus*,
esponja.

Fonte: www.poriferabrasil.mn.ufrj.br



Figura II.5.2.4-2 - *Myrmekioderma rea*,
esponja.

Fonte: www.spongeguide.org



Figura II.5.2.4-3 - *Topsentia ophiraphidites*,
esponja.

Fonte: www.poriferabrasil.mn.ufrj.br

As comunidades coralíneas (pertencentes ao filo Cnidaria) situadas mais ao Norte do Brasil estão localizadas na região da Bacia do Pará-Maranhão, no Parcel do Manuel Luiz (00°50'S, 44°15'W). O Parque Estadual Marinho do Parcel do Manuel Luiz está localizado a 50 km da borda do talude continental, próximo à isóbata de 50 m. A área apresenta uma concentração de pináculos rochosos isolados com diâmetros de 50 a 300 m cada, apresentando paredes inclinadas a cerca de 45° e a maioria dos topos em profundidades de até 14 m. Geralmente suas bases se encontram em profundidades entre 25 e 45 m (CASTRO, 1999). Cabe ressaltar, entretanto, que o Parque está distante da área de influência da atividade (ver **Mapa II.4-1 Área de Influência**).

Amaral e colaboradores (2007) estudaram a diversidade dos corais e dos hidróides calcários para subsidiar a elaboração do Plano de Manejo do Parque. Foram identificadas 21 espécies de cnidários, das quais 16 eram corais e hidróides calcários como *Millepora alcicornis* (**Figura II.5.2.4-4**), *M. braziliensis*, *Madracis decactis*, *Agaricia humilis*, *A. fragilis*, *Siderastrea stellata*, *Porites astreoides*, *P. branneri*, *Favia gravida*, *F. leptophylla*, *Montastraea cavernosa*, *Mussismilia hispida*, *Meandrina braziliensis* e *Scolymia wellsi*, além de outros cnidários como o hidróide *Tyroscyphus* sp., as anêmonas *Condylactis gigantea* (**Figura II.5.2.4-5**) e *Bunodosoma cangicum*, o zoantídeo *Palythoa* sp. e o octocoral *Phyllogorgia dilatata*. Com os resultados desse estudo, foram ampliadas a distribuição batimétrica e geográfica de cada uma das espécies. Segundo os autores, a área apresenta uma fauna coralínea rica, comparável em diversidade ao Arquipélago de Abrolhos, um resultado inesperado considerando a proximidade da região da foz de grandes rios.



Figura II.5.2.4-4 - *Millepora alcicornis*, hidróide calcário.

Fonte: www.arkive.org



Figura II.5.2.4-5 - *Condylactis gigantea*, anêmona.

Fonte: www.funscubadiver.com

Em relação aos crustáceos, Silva *et. al.* (2002) citam as espécies coletadas durante o Programa REVIZEE/NORTE. Todos os exemplares foram amostrados nas campanhas de Prospecção de Recursos Demersais, realizadas por meio de arrasto de fundo. Foram identificadas 85 espécies, distribuídas em 7 grupos (camarões, caranguejos, estomatópodes, galateídeos, isópodes, lagostas e siris). Foram coletados no total 18.529 espécimes, deste total, os camarões participaram com 88% (10 famílias, 17 gêneros e 26 espécies), os caranguejos com 1,9% (10 famílias, 25 gêneros e 33 espécies), os estomatópodes com 0,7% (3

famílias, 3 gêneros e 4 espécies), as lagostas com 0,2% (4 famílias, 8 gêneros e 8 espécies), os galateídeos com 0,9% (1 família, 1 gênero e 4 espécies), os siris com 7,5% (1 família, 3 gêneros e 10 espécies) e os isópodes 0,9% (1 família, 1 gênero e 2 espécies).

Ainda nesse estudo, várias espécies foram aludidas pela primeira vez para águas brasileiras, destacando-se, entre os camarões, *Aristeus antillensis*, *Psalidopus barbouri*, *Glyphocrangon neglecta*, *Sicyonia stimpsoni*, e entre os caranguejos, *Rochinia crass* e *R. umbonata*. Outras, apesar de já referidas para o Brasil, tiveram seus primeiros registros para a região Norte e foram coletadas na plataforma da Bacia do Pará-Maranhão, como os camarões, *Glyphocrangon spinicauda*, *Heterocarpus ensife* e *Mesopenaeus tropicalis* (**Figura II.5.2.4-6**); os caranguejos, *Anasimus latus* e *Calappa nitida*; o estomatópode *Lysiosquilla scabricauda*; o siri *Callinectes danae*. Os isópodes *Bathynomus giganteus* (**Figura II.5.2.4-7**) e *Bathynomus miyarei* foram citados pela primeira para a plataforma do Pará por Cintra e colaboradores (1998) em amostras também obtidas durante o Programa REVIZEE.



Figura II.5.2.4-6 - *Mesopenaeus tropicalis*, camarão. **Figura II.5.2.4-7** - *Bathynomus giganteus*, isopode

Fonte: www.arkive.org

Fonte: www.wikipedia.org

Silva e colaboradores (2003) capturaram 32 exemplares de lagostas, distribuídos entre quatro famílias, oito gêneros e nove espécies. A espécie mais abundante foi *Panulirus argus* (11 indivíduos – 36,7%) (**Figura II.5.2.4-8**), seguida por *Nephropsis rosea* (4 - 13,3%); *Scyllarides delfosi* e *Nephropsis aculeata* (3 - 10%); *Acanthacaris caeca*, *Palinustus truncatus*, *Polycheles typhlops* e *Stereomastis sculpta* (2 - 6,7%) e *Parribacus antarcticus* (1 - 3,3%). *Acanthacaris caeca* e *S. delfosi* foram encontradas, respectivamente, em profundidade menor e maior que as citadas na literatura.



Figura II.5.2.4-8 - *Panulirus argus*, lagosta.

Fonte: www.wikipedia.org

Com relação aos siris capturados durante pescarias experimentais para o Programa REVIZEE/NORTE, foram estudados 1.410 exemplares da família Portunidae, assim distribuídos: 17 *Callinectes bocourti*; 90 *Callinectes danae*; 1 *Callinectes larvatus*; 645 *Callinectes ornatus*; 1 *Cornius ruber*; 48 *Portunus anceps*; 1 *Portunus ordwayi*; 390 *Portunus rufiremus*; 201 *Portunus spinicarpus* e 16 *Portunus spinimanus*. Destes, *C. ornatus* foi a espécie mais representativa em número de indivíduos (645 – 45,7%) (**Figura II.5.2.4-9**), seguida por *P. rufiremus* e *P. spinicarpus* com 390 (27,7%) e 201 (14,3%), respectivamente. Por outro lado, as espécies menos representativas foram *C. larvatus*, *C. ruber* e *P. ordwayi*, todas com apenas 1 representante (0,007%).



Figura II.5.2.4-9 - *Callinectes ornatus*, siri.

Fonte: Braga *et al.*, 2005

Com relação à proporção sexual, as fêmeas foram mais numerosas para a maioria das espécies (*C. bocourti*, *C. danae*, *C. larvatus*, *C. ruber* e *P. ordwayi*).

A espécie *C. larvatus*, que era mencionada do estado de São Paulo até o Ceará, com os dados do Programa REVIZEE teve sua área de ocorrência ampliada, de modo que seu limite Norte, no Brasil, corresponde agora ao Estado do Pará.

Sobre os caranguejos capturados no Norte e Nordeste do Brasil durante o Programa REVIZEE, Viana e colaboradores (2003) identificaram 48 espécies, coletadas entre as profundidades de 14 e 960 m, pertencentes às famílias Dromiidae, Raninidae, Calappidae, Leucosiidae, Majidae, Parthenopidae, Portunidae, Geryonidae, Xanthidae, Goneplacidae e Grapsidae. Destas, as mais representativas em número de espécies foram Majidae (16), Portunidae (10) e Calappidae (9). A família Majidae foi a mais representativa em número de espécies (16), destacando-se *Rochinia crassa* como a mais numerosa (**Figura II.5.2.4-10**). Esta espécie, assim como *Stenocionops spinosissima*, poderia configurar importante recurso pesqueiro para exploração comercial pela sua característica de grande porte, desde que seus potenciais reprodutivos e a dinâmica de suas populações fossem estudados para evitar sobreexploração. Esta sugestão também pode ser aplicada a *Chaceon* sp., pois espécies deste gênero já são consumidas nos Estados Unidos, Europa e Japão.

Ainda neste estudo foi observado que a maioria das espécies foi capturada em profundidades compatíveis com a referência na literatura. Outras, entretanto, foram registradas em profundidades superiores às citadas na literatura, como, por exemplo, *Acanthocarpus bispinosus*, *Calappa sulcata* e *Persephona punctata*, dentre outras.

A espécie *Acanthocarpus bispinosus* ocorre principalmente em fundos de lama com conchas, coral e lama argilosa; entre 201 e 360 m de profundidade (POWERS, 1977) e foi observada nesse estudo em profundidade superior a 400 m. *Calappa sulcata* é uma espécie que ocorre desde águas rasas até 200 m, em fundos de areia, lama e algas calcárias (MELO, 1996). Neste estudo essa

espécie foi observada em profundidades superiores a 350 m. A espécie *Persephona punctata* ocorre da região entremarés até 50 m, em fundos de areia, conchas e, principalmente, lama (MELO, *op. cit.*) e foi encontrada em profundidades superiores a 200 m, nesse estudo.

No que diz respeito à distribuição geográfica, foi constatada a ocorrência de algumas espécies que ainda não possuíam registro para o Brasil ou para as Regiões Norte e/ou Nordeste. Entre estas, ressaltam-se *Acanthocarpus bispinosus*, *Rochinia crassa*, *R. umbonata* e *Portunus floridanus*, presentemente referidas para o Brasil. Para a Região Norte, este contingente foi bem maior, com a presença de nove espécies, quais sejam: *Dromia erythropus* (**Figura II.5.2.4-11**), *Mithrax caribbeaus*, *Stenocionops spinosissima*, *Parthenope serrata*, *Callinectes danae*, *C. larvatus*, *Portunus spinimanus*, *Bathyplox typhla* e *Planes cyaneus*. Outras tiveram sua área de distribuição ampliada até o Nordeste, como *Acanthocarpus alexandri* e *Anomalothir furcillatus* e, ainda, *Myropsis quinquespinosa* e *Rochinia confusa*, com ocorrência assinalada em ambas as áreas.



Figura II.5.2.4-10 - *Rochinia crassa*.

Fonte: www.gsmfc.org



Figura II.5.2.4-11 - *Dromia erythropus*.

Fonte: www.aquariumdomain.com

Ainda com relação aos decápodos, pode-se citar o estudo realizado por Barreto e colaboradores (1993) sobre a distribuição geográfica dos Brachyura coletados na plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil. A fauna braquirológica esteve representada por 113 espécies, 79 gêneros e 15 famílias. A distribuição das espécies por família foi a seguinte: Majidae (42), Leucosiidae (15), Parthenopidae (13), Xanthidae (13), Goneplacidae (9), Pinnotheridae (9),

Portunidae (8), Pilumnidae (5), Palicidae (5), Dorippidae (4), Dromiidae (3), Calappidae (3), Raninidae (2), Grapsidae (1) e Cripthochiridae (1).

A distribuição longitudinal dos braquiúros mostrou que a maioria das espécies (12%) foi encontrada exclusivamente no Atlântico Ocidental, excetuando-se *Cycloes bairdii* e *Pilumnus reticulatus* (anfi-americanas); *Dromidia antillensis*, *Ewyozius bouvieri* e *Acidops cessaci* (anfi-atlânticas) *Calappa gallus* e *Cronius mber* (circuntropicais) e *Thyrolambms astroides* (indo-pacífica).

Com relação à distribuição latitudinal, foram encontradas 11 espécies com limite sul na área estudada, 17 com fronteira norte, 6 que não ultrapassaram a área de estudo e 99 com limites norte e sul fora desta área.

Estudos do Programa REVIZEE e arrastos comerciais investigatórios identificaram três espécies de crustáceos de águas profundas (>400m) de elevado interesse econômico na costa Norte do Brasil, o camarão carabineiro (*Aristaeopsis edwardsiana* – **Figura II.5.2.4-12**), o camarão listrado (*Aristeus antillensis*) e o caranguejo real (*Chaceon* spp). Entretanto não existe, até o momento, uma frota dedicada à exploração destes estoques. De qualquer forma, esses recursos são extremamente sensíveis, exigindo controle do esforço de pesca para evitar sua exaustão (FRÉDOU; ASANO FILHO, 2006).

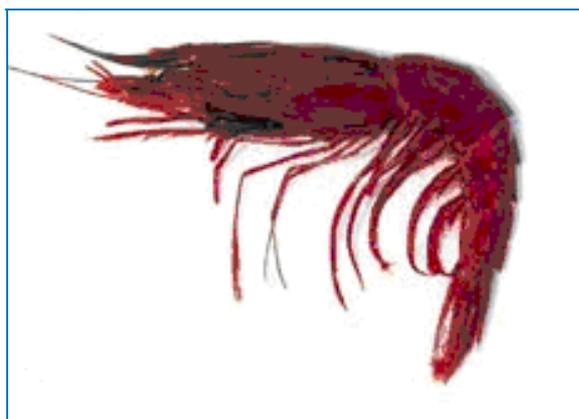


Figura II.5.2.4-12 - *Aristaeopsis edwardsiana*,
camarão carabineiro.

Fonte: www.sealifebase.org

II.5.2.4.2 - Considerações Finais

Cabe ressaltar que as áreas da Foz do Amazonas (PA e AP), Golfão Maranhense – delta e plataforma interna, e Rias Maranhenses (MA) são classificadas como Áreas Prioritárias para a Conservação de Bentos na Plataforma continental pelo MMA (2002)². As áreas possuem importância biológica Insuficientemente Conhecida.

II.5.2.5 - Comunidade Nectônica

II.5.2.5.1 - Peixes

Considerando-se a classificação taxonômica, os peixes são divididos em duas classes: Osteichthyes (peixes ósseos – todos os peixes com esqueleto ósseo) e Chondrichthyes (peixes cartilaginosos – tubarões, raias e quimeras). A Classe Osteichthyes é dividida em duas subclasses: Sarcopterygii e Actinopterygii. A grande maioria dos peixes atuais, cerca de 30 ordens e 27.000 espécies, faz parte da Subclasse Actinopterygii. Estes estão organizados em três infraclasses (divisão): Chondrostei, Holostei e Teleostei (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Esta última constitui mais de 99% de todas as espécies de Osteichthyes.

Segundo sua distribuição nos diversos ambientes, os peixes podem ser classificados como:

- Pelágicos – espécies que vivem livremente na coluna d'água; e,
- Demersais – espécies que vivem a maior parte do tempo em associação com o fundo, sobre a plataforma continental.

As informações disponíveis sobre a ictiofauna marinha e estuarina da Costa Norte do Brasil são escassas, uma vez que o maior esforço amostral está voltado para as espécies de água doce da região amazônica (CERGOLE, 2002). No

² MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2002. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. 404p.

entanto, o número de espécies de peixes de toda a Bacia Amazônica ainda é incerto e é comum a descrição de novas espécies, mesmo que algumas destas sejam exploradas pela pesca comercial. Dentro desse contexto, diversos grupos carecem de uma revisão mais atualizada (BATHEM & FABRÉ, 2003).

A zona costeira paraense e maranhense possui uma ictiofauna de grande diversidade e é reconhecida pela riqueza de recursos pesqueiros demersais, alguns deles muito explorados, mas a maior parte deles ainda com potencial desconhecido (CAMARGO & ISAAC, 2003 *apud* ISAAC-NAHUM, 2006).

A área que compreende a parte externa das desembocaduras dos rios Amazonas e Pará e a Região Norte do Brasil, desde a baía de São Marcos, no Maranhão, até a foz do rio Oiapoque, no extremo norte do Estado do Amapá, sofrem uma acentuada variação sazonal da salinidade devido ao regime de chuvas e conseqüente aumento ou diminuição da vazão dos rios, característica bem demarcada entre período seco (verão) e chuvoso (inverno). Essa variação influencia diretamente a ictiofauna demersal costeira e de pequenos pelágicos, por terem hábito predominantemente costeiro (ISAAC-NAHUM, 2006).

Essa condição, no entanto, é menos intensa na área da Bacia do Pará-Maranhão devido a ação da Corrente Norte do Brasil, com fluxo no sentido noroeste. As águas nesta região da plataforma são bem misturadas, com pouca variação de salinidade e temperatura (PONTES & EL-ROBRINI, 2008).

No Brasil, a biodiversidade de peixes demersais e pelágicos é uniforme entre as grandes regiões e o endemismo é relativamente baixo (<5%), estando restrito às espécies recifais (AMARAL & JABLONSKI, 2005).

O diagnóstico dos peixes apresentado nesse capítulo baseou-se na lista de peixes da Plataforma Norte Brasileira – PNB (**Figura II.5.2.5-1**) do *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998), elaborada a partir de uma compilação de trabalhos e com última atualização datada de janeiro de 2009. São elencadas, para a PNB, 932 espécies, dentre teleóteos e elasmobrânquios, sejam demersais ou pelágicos.

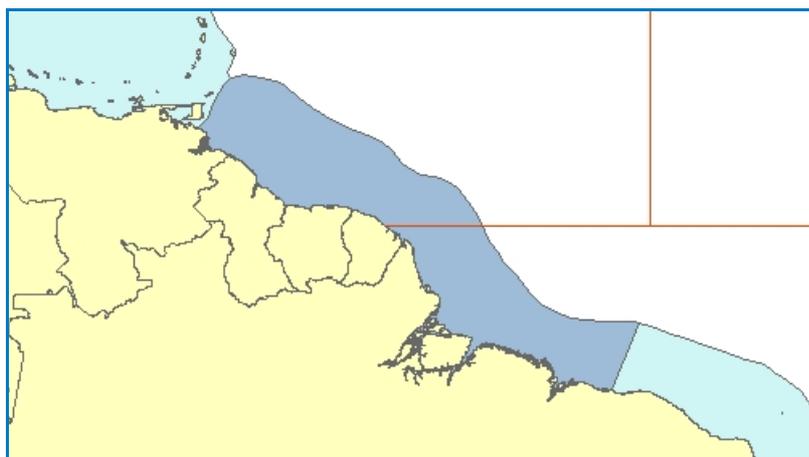


Figura II.5.2.5-1 – Plataforma Norte Brasileira (Fishbase).

A lista completa compilada a partir do *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998) das espécies de peixes com ocorrência assinalada para a PNB, agrupadas por Família e Ordem, está apresentada no **Anexo II.5.2.5-1**.

1) Peixes Demersais

Os peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos da Plataforma Norte Brasileira (PNB) incluem 655 espécies, distribuídas em 26 ordens e 117 famílias.

Como é observado no **Quadro II.5.2.5-1**, que discrimina o número de espécies e Famílias de acordo com a Ordem (FROESE & PAULY, 1998), das 26 ordens, apenas 7 possuem mais de 15 espécies. Dentre todas as Ordens, destaca-se, em representatividade, a Ordem Perciformes, com 47 famílias e 352 espécies.

Quadro II.5.2.5-1 - Número de espécies e Famílias por Ordem de teleósteos demersais marinhos e estuarinos, na Plataforma Norte Brasileira (FROESE & PAULY, 1998). Em negrito, as Ordens que possuem mais de 15 espécies.

Ordem	Famílias	Espécies
Acipenseriformes	1	1
Albuliformes	1	2
Anguilliformes	11	50
Ateleopodiformes	1	1
Atheriniformes	2	3
Aulopiformes	4	15
Batrachoidiformes	1	5
Beloniformes	4	16
Cetomimiformes	1	1
Clupeiformes	2	7
Cyprinodontiformes	1	1
Elopiformes	1	15
Gadiformes	1	2
Gasterosteiformes	3	4
Lophiiformes	4	15
Mugiliformes	2	11
Ophidiiformes	2	14
Perciformes	47	352
Pleuronectiformes	5	40
Polymixiiformes	1	2
Scorpaeniformes	7	31
Siluriformes	2	16
Stomiiformes	2	2
Syngnathiformes	1	10
Tetraodontiformes	5	33
Zeiformes	5	6

A **Figura II.5.2.5-2**, a seguir, demonstra a desigualdade de distribuição de famílias e espécies entre as Ordens, onde destaca-se a Ordem dos Perciformes, a qual pertencem, aproximadamente, 39% das famílias e 53% das espécies de teleósteos.

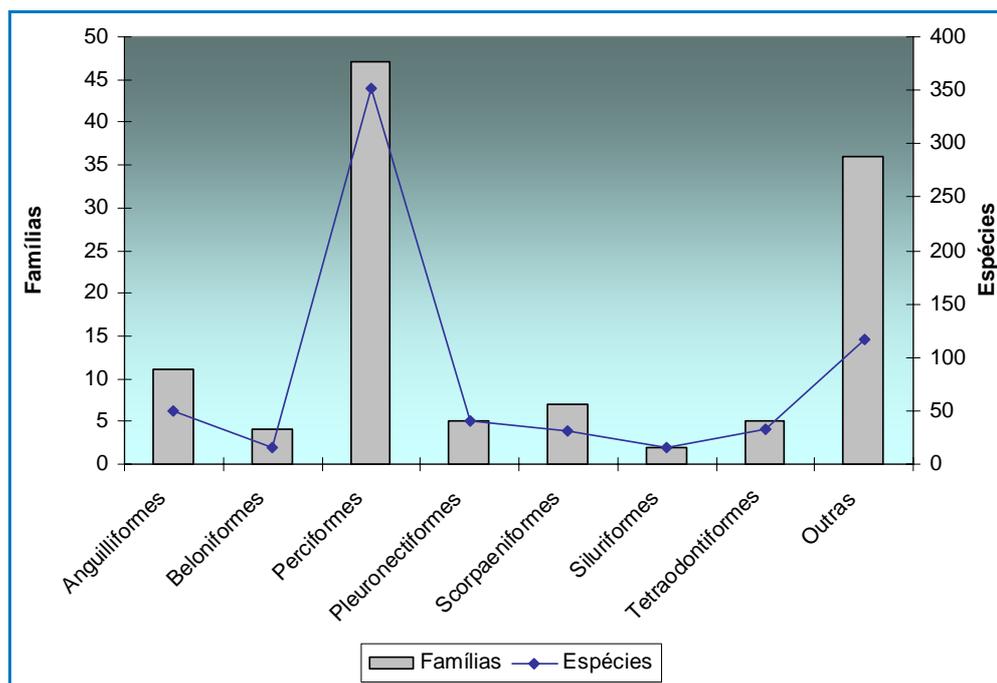


Figura II.5.2.5-2 - Distribuição do número de espécies e Famílias de peixes marinhos e estuarinos do Brasil de acordo com a Ordem (FROESE & PAULY, 1998).

Dentre as 117 Famílias elencadas como presentes na PNB, as com maior número de espécies são: Serranidae (51), Sciaenidae (36), Carangidae (27), Gobiidae (24) e Haemulidae (22). Todas pertencentes à Ordem Perciformes.

O banco de dados do *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998) ainda subdivide as espécies demersais em quatro grupos, de acordo com o hábito:

- Bento-pelágica - vive ou alimenta-se sobre ou próximo ao fundo, assim como na coluna d'água, entre 0 e 200 m de profundidade.
- Demersal - vive e/ou alimenta-se sobre ou próximo ao fundo, entre 0 e 200 m de profundidade.
- Associado a recifes - vive ou alimenta-se próximo a recifes, entre 0 e 200 m de profundidade.
- Batidemersal - vive ou alimenta-se sobre ou próximo ao fundo, abaixo de 200 m de profundidade.

Segundo essa classificação, das 661 espécies de peixes demersais da Plataforma Norte Brasileira, 337 são espécies associadas a recife; 206 são espécies demersais; 64, batidemersais e 54 são espécies bento-pelágicas, cuja distribuição relativa está ilustrada na Figura (Figura II.5.2.5-3) a seguir.

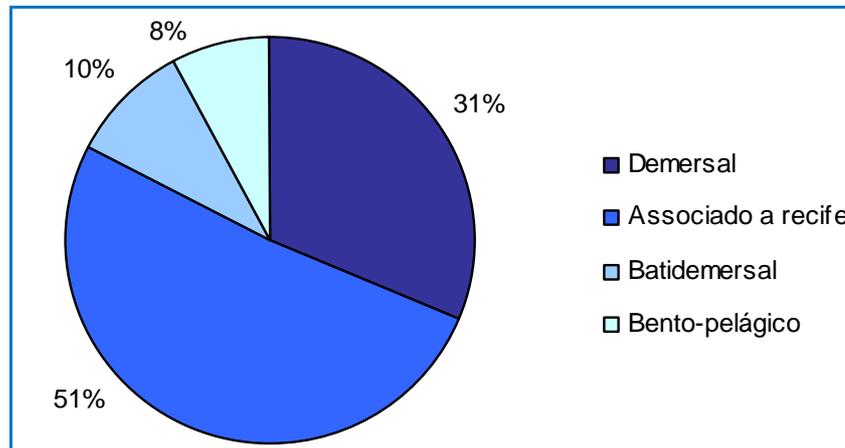
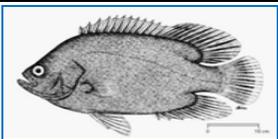


Figura II.5.2.5-3 - Distribuição relativa do número de espécies de peixes demersais marinhos da Plataforma Norte do Brasil (FROESE & PAULY, 1998).

Toda a área de influência da atividade está classificada por MMA (2002) como **área de extremamente alta prioridade de conservação para os peixes teleósteos demersais**. Como recomendações e medidas conservacionistas listam-se a realização de inventários e manutenção de coleções de referência, a melhoria da coleta de dados estatísticos da pesca, a implementação e o gerenciamento de unidades de conservação marinha.

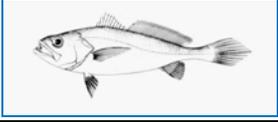
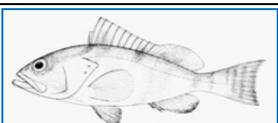
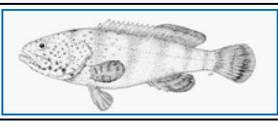
No **Quadro II.5.2.5-2**, estão relacionadas as principais espécies de teleósteos demersais, marinhas e estuarinas, encontradas na área de influência, com suas respectivas características de tamanho, distribuição, ocorrência e habitat.

Quadro II.5.2.5-2 - Principais espécies de teleósteos demersais marinhos e estuarinos e suas respectivas biológicas (FROESE & PAULY, 1998).

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Ariidae					
<i>Arius parkeri</i>	gurijuba	Atinge entre 1 e 1,5m de comprimento.	Atlântico oeste da Guiana ao norte do Brasil, ao longo da costa na foz de rios.	Nectônico demersal. Habita águas salobras, áreas costeiras e estuarinas.	
Família Pimelodidae					
<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	dourada	Atinge mais de 1,5 m de comprimento e 20 kg	Bacia do Rio Amazonas e Orinoco.	Demersal de água doce, potamódromo. Habita leito de rios e áreas estuarinas.	
Família Centropomidae					
<i>Centropomus parallelus</i>	robalo-peba ou camurim-preto	Atinge 50cm e 15kg	Atlântico oeste; Costa Norte do Brasil até Florianópolis.	Nectônico demersal; anfídromo; de água doce. Habita áreas costeiras e estuarinas.	
<i>Centropomus undecimalis</i>	camurim-branco	Atinge 50cm e 15kg	Em toda costa brasileira, do Amapá até o Rio Grande do Sul.	Águas salobras próximas à praia.	
Família Lobotidae					
<i>Lobotes surinamensis</i>	prejereba	Atinge 0,8 metro de comprimento e 15kg	Em todo litoral do Brasil.	Bentopelágico, oceanódromo. Habita áreas estuarinas e baías.	

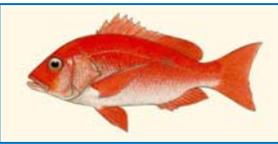
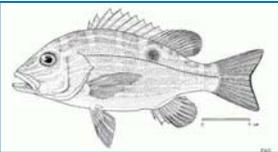
Continua

(Quadro II.5.2.5-2) Continuação

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Sciaenidae					
<i>Cynoscion acoupa</i>	pescada amarela	Atinge até 1,30m e 20kg.	Em águas tropicais e subtropicais da costa atlântica da América do Sul. No Brasil, em todo o litoral.	Nectônico demersal costeiro de águas rasas. Habita os fundos de areia e/ou lama.	
<i>Cynoscion virescens</i>	pescada cambuçu	Atinge máximo de 1,1m e 3,5kg	Em águas tropicais e subtropicais da costa atlântica das Américas Central e do Sul. No Brasil, ocorre do Norte ao Sudeste.	Nectônico demersal costeiro de águas relativamente rasas. Habitam os fundos de areia e/ou lama.	
<i>Macrodon ancylodon</i>	pescada-gó, pescada-foguete, pescadinha, corvina dentuça ou boca mole	Atinge máximo de 45cm	Em águas tropicais e subtropicais da costa atlântica da América do Sul e, no Brasil, ocorre em todo o litoral.	Nectônico demersal costeiro de águas rasas. Habita os fundos de areia e/ou lama.	
<i>Micropogonias furnieri</i>	cururuca ou corvina	Atinge 80cm de comprimento e 6kg	Em todo litoral brasileiro.	Nectônico demersal costeiro. Habita os fundos de areia e/ou lama.	
Família Serranidae					
<i>Epinephelus morio</i>	garoupa de São Tomé	Atinge 1,25m e 23kg	Em águas tropicais da costa atlântica americana e, no Brasil, do Norte ao Sudeste.	Nectônico costeiro de águas relativamente rasas (até 100m). Habita os fundos rochosos e/ou lamacentos.	
<i>Epinephelus itajara</i>	mero	Atinge um máximo de 2,5m e 455kg	Em águas tropicais da costa americana do Atlântico e do Pacífico e, no Brasil, por quase toda a costa, sendo mais raros no Sul.	Nectônico costeiro de águas rasas, comuns nas áreas coralinas e/ou rochosas, baías com fundo de lama, manguezais e estuários	
<i>Mycteroperca bonaci</i>	sirigado ou badejo quadrado	Atinge 1m de comprimento e 90kg	Em águas tropicais do Atlântico e, no Brasil, do Norte ao Sul.	Nectônico costeiro de águas rasas, vivem nos fundos coralíneos e/ou rochosos.	

Continua

(Quadro II.5.2.5-2) Conclusão

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Lutjanidae					
<i>Lutjanus purpureus</i>	pargo-olho-de-vidro ou vermelho	Atinge 1m e 10kg	Em águas tropicais do Atlântico e, no Brasil, no Norte e Nordeste.	Nectônico demersal costeiro e oceânico de águas relativamente profundas (de 30 a 160m).	
<i>Lutjanus synagris</i>	ariocó ou vermelho	Atinge 60cm e 3,5kg	Em águas tropicais do Atlântico ocidental e, no Brasil, do Norte ao Sudeste.	Nectônico costeiro de águas relativamente rasas. Habita fundos coralíneos, rochosos ou arenosos com vegetação.	

2) Pequenos Pelágicos

Os recursos pelágicos são divididos em dois grupos principais: 1) Pequenos pelágicos: espécies de pequeno porte, ciclo de vida curto, alta fecundidade, crescimento rápido, majoritariamente costeiros e hábitos alimentares planctófagos; 2) Grandes pelágicos: espécies de grande porte, como os atuns e afins, que migram grandes distâncias à procura de alimento (CERGOLE, 2002).

A fim de utilizar a lista de peixes do *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998) para elencar as espécies de pequenos pelágicos da Plataforma Norte Brasileira, na ausência de um critério na bibliografia científica no que tange ao tamanho, definiu-se como de pequeno porte as espécies cujo comprimento total médio é inferior a 1 metro, esse critério baseou-se no menor comprimento total médio do gênero *Thunnus*, do grupo de atuns e afins (grandes pelágicos).

É identificada, para essa região, a presença de 158 espécies de pequenos pelágicos, pertencentes a 52 Famílias e 20 Ordens. As famílias com maior quantidade de espécies são Stomiidae (16), Myctophidae (15) e Engraulidae (12).

Entretanto, de acordo com Cergole (*op. cit.*), os principais pequenos pelágicos que ocorrem na Costa Norte do Brasil são pertencentes às famílias Megalopidae, Scombridae, Carangidae e Mugilidae, o camurupim (*Tarpon atlanticus*), a cavala (*Scomberomorus cavalla* - **Figura II.5.2.5-4**), o serra (*Scomberomorus brasiliensis*), o xaréu (*Caranx hippos*) e tainhas (*Mugil* sp. - **Figura II.5.2.5-5**), respectivamente.



Figura II.5.2.5-4 - Cavala (*Scomberomorus cavalla*).

Fonte: www.dnr.state.sc.us



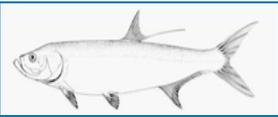
Figura II.5.2.5-5 - Tainha (*Mugil* sp.).

Fonte: investigacion.izt.uam.mx

Analogamente à avaliação da conservação dos peixes teleósteos demersais, toda a área de influência da atividade foi classificada pelo MMA (2002) como **área de extremamente alta prioridade de conservação para os pequenos pelágicos**. Assim, as recomendações para conservação são as mesmas citadas anteriormente.

No **Quadro II.5.2.5-3** estão descritas as principais espécies de pequenos pelágicos mencionadas para a área de influência e suas respectivas características de tamanho, distribuição e ocorrência, e habitat.

Quadro II.5.2.5-3 - Principais espécies de pequenos pelágicos e suas respectivas biólogias (FROESE & PAULY, 1998).

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Megalopidae					
<i>Tarpon atlanticus</i>	pirapema ou camurupim	Atinge 1,8 m de comprimento e 100 kg	Em águas tropicais e temperadas quentes do Atlântico e do Pacífico. No Brasil, são mais comuns no Norte e Nordeste.	Pelágico costeiro. Habita águas salobras, estagnadas e estuarinas de baías, mangues, lagoas, estuários e até mesmo a água doce dos rios.	
Família Carangidae					
<i>Caranx crysos</i>	xaréu-branco	Média de 50 cm e 3 kg	Em mares tropicais e temperados quentes do Atlântico. No Brasil, ocorrem por praticamente todo o litoral.	Pelágico costeiro. Vive e nada próximo à superfície.	
<i>Caranx latus</i>	xixarro	Atinge máximo de 1 m e 13 kg	Em mares tropicais e temperados quentes do Atlântico. No Brasil, em praticamente todo o litoral.	Pelágico costeiro e oceânico. Vive e nada próximo à superfície.	
<i>Caranx hippos</i>	xaréu	Atinge 1,2 m de comprimento e 40 kg	Em mares tropicais e temperados quentes do Atlântico e Mediterrâneo. No Brasil, em todo o litoral.	Pelágico costeiro e oceânico. Vive e nada próximo à superfície.	

Continua

(Quadro II.5.2.5-3) Conclusão

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Scombridae					
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	serra	Atinge 1,25 m e 6,7 kg	Em águas tropicais do Atlântico. No Brasil, por todo o litoral.	Pelágico, costeiro e oceânico.	
<i>Scomberomorus cavala</i>	cavala	Atinge 1,5 m de comprimento e 30 kg	Em águas tropicais do Atlântico. No Brasil, em todo litoral.	Pelágico, costeiro e oceânico.	
<i>Scomberomorus maculatus</i>	cavala-pintada	Atinge 90 cm e 5,8 kg	Em águas tropicais do Atlântico. No Brasil, em todo o litoral.	Pelágico costeiro e oceânico. Nada próximos à superfície, sendo muito comuns nas áreas de recife mais afastadas da costa.	
Família Mugilidae					
<i>Mugil curema</i>	parati	Atinge 90 cm e 680 g	Em águas tropicais e subtropicais do Atlântico e Pacífico. No Brasil, em todo o litoral.	Pelágico costeiro de águas rasas, nadando perto da superfície nas áreas com fundos de areia e/ou lama.	

3) Grandes Pelágicos

Os grandes pelágicos são espécies de grande porte que realizam migrações de proporções oceânicas, em busca de condições ambientais ideais de sobrevivência ou reprodução, como temperatura e disponibilidade de alimento. Incluem mamíferos, moluscos (lulas), peixes ósseos (atuns e afins) e peixes cartilagosos (elasmobrânquios).

O *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998) lista um total de 25 espécies de grandes teleósteos pelágicos para a PNB, pertencentes a 14 Famílias e 7 Ordens. A Ordem Perciformes também se destaca neste grupo, com 18 espécies agrupadas em 7 famílias. Os principais representantes dessa Ordem são os atuns e espécies afins, conhecidos pelo alto valor econômico e interesse desportivo.

As espécies do gênero *Thunnus* têm hábitos solitários e coletivos, podendo ser encontradas solitárias ou em cardumes. São alvo de pesca comercial de escala industrial e pesca esportiva. Realizam grandes migrações oceânicas, interrompidas apenas no verão quando se aproximam da costa para reprodução. Deste gênero, as espécies *Thunnus obesus*, *T. alalunga* e *T. thynnus* estão presentes na PNB, sendo a primeira considerada pela *Redlist* da IUCN (2009) como espécie vulnerável da ictiofauna ameaçada de extinção, e as seguintes como tendo informações insuficientes para classificação. O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção não considera nenhuma das espécies do gênero *Thunnus* ameaçadas em algum grau.

O dourado (*Coryphaena equiselis*) possui hábitos migratórios e vive em cardumes no alto mar. Sua distribuição é circuntropical, da Nova Escócia, Canadá até Santa Catarina, Brasil. Os jovens costumam ficar próximo à costa, onde a espécie se reproduz. Os adultos, aos pares ou em cardumes, habitam preferencialmente o mar aberto. Alimentam-se principalmente de peixes-voadores e agulhas, além de crustáceos pelágicos ou sésseis. O dourado é presa de marlins, atuns, tubarões e dourados maiores. A reprodução ocorre durante quase todo o ano e os ovos são pelágicos (CARVALHO F^o, 1992).

O bonito-do-atlântico (*Sarda sarda*) não apresenta valor comercial, uma vez que sua carne não é muito apreciada, mas ainda sim pode ser encontrado,

esporadicamente, em mercados de peixes. É uma espécie oceânica migradora e forma grandes cardumes em alto mar. Durante o verão, época de desova, pequenos cardumes se aproximam da costa.

O bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) é altamente migratório e possui ampla distribuição no mundo, exibindo uma forte tendência para formar cardumes à superfície. Ocorre em todos os oceanos tropicais e subtropicais, e devido à quantidade desembarcada e ao valor comercial, é, atualmente, um dos principais recursos pesqueiros no mundo (FAO, 2002).

O espadarte (*Xiphias gladius*) não é considerada uma espécie frequente no Brasil, apesar de possuir uma distribuição de norte a sul no litoral do país. Encontra-se mais presente na Região Norte, onde vive tanto em alto mar quanto em áreas costeiras. É um peixe migrador, como as outras espécies de grandes pelágicos, e normalmente vive solitário sem permanecer na mesma área por muito tempo.

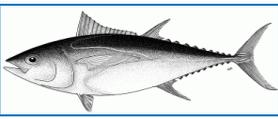
Em relação aos grandes pelágicos oceânicos, devido a alta atividade migratória do grupo e sua ampla distribuição, MMA (2002) avaliou como ineficiente definir Áreas Prioritárias para a Conservação.

Como medida de conservação desse grupo, destaca-se o manejo integrado internacional justificado pelo caráter altamente migratório das espécies que compõem esse grupo. No caso do Oceano Atlântico, existe uma instituição responsável pela conservação do atum atlântico, a Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico – ICCAT.

No Brasil, não existe, em âmbito nacional, programa específico visando a conservação da biodiversidade dos teleósteos pelágicos (MMA, 2002). Porém, algumas medidas são recomendadas como a ampliação e aprimoramento do sistema de coleta de dados básicos como estatísticas de captura, dados ambientais e biológicos; intensificação da participação brasileira nos fóruns científicos e políticos da ICCAT e formação e aprimoramento de recursos humanos na área de grandes teleósteos pelágicos.

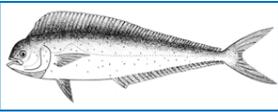
No **Quadro II.5.2.5-4** são apresentadas as principais espécies de grandes pelágicos com ocorrência na área de influência, com suas respectivas características de tamanho, distribuição, ocorrência e habitat.

Quadro II.5.2.5-4 - Principais espécies de grandes pelágicos e suas respectivas biológicas (Fishbase).

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
Família Scombridae					
<i>Sarda sarda</i>	Bonito-do-atlântico ou Sarrajão	Atinge cerca de 60cm de comprimento, mas raramente passa de 1kg	Desde os Estados Unidos até o Sul do Brasil, ocorrendo também no mar Mediterrâneo.	Em alto-mar, aproximando-se do litoral apenas na época da desova	
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito-listrado	Atinge 1,10m e cerca de 30kg.	Cosmopolita, em águas quentes e tropicais.	Epipelágico, oceanódromo. Encontrado de 0 a 260m	
<i>Thunnus obesus</i>	albacora-banfolim ou atum-de-olhos-grandes	Comumente encontrado com 1,8m, podendo atingir 210kg.	Em águas tropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, mas ausente do Mediterrâneo.	Oceanódromos; marinhos. Encontrados em um intervalo de profundidade de 0 a 250 m.	
<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora branca	Atinge cerca de 1,4m de comprimento e 60kg.	Cosmopolita em águas tropicais e temperadas de todos os oceanos. Encontrada inclusive no Mar Mediterrâneo.	Espécie oceânica, epipelágica e mesopelágica	
<i>Thunnus thynnus</i>	Atum-rabilho	Atinge o comprimento máximo de 3,0m, com peso de cerca de 540kg	Ocorre em todo oceano Atlântico, e no Brasil por todo litoral.	Espécie normalmente oceânica, mas periodicamente presente na costa em regiões estuarinas.	
Família Xiphiidae					
<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	Atinge um máximo de 4,45m, e 540kg	Cosmopolita em águas tropicais, temperadas e, algumas vezes, frias de todos os oceanos	Oceânico epipelágico e mesopelágico	

Continua

(Quadro II.5.2.5-4) Conclusão

Família Coryphaenidae					
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	Atinge tamanho máximo de 2,0m e peso de 28 kg.	Ocorre em todos os mares tropicais e subtropicais do mundo, é comum no litoral brasileiro do Amapá até Santa Catarina.	Oceanódromos; de hábito epipelágico mas também próximos à costa em regiões estuarinas.	
Família Pomatomidae					
<i>Pomatomus saltator</i>	Anchova, enchova	Atinge 1,5 m e 20 kg	Em quase todos os mares. No Brasil, do Amapá até o Rio Grande do Sul.	Pelágico costeiro e oceânico.	
Família Rachycentridae					
<i>Rachycentron canadum</i>	Bijupirá	Média de 1,5 m e 50 kg	Em áreas tropicais e temperadas de todos os mares. No Brasil, ocorrem por todo o litoral.	Pelágico, oceanódromo e costeiro. Habita recifes e estuários.	

4) Elasmobrânquios

Os peixes cartilaginosos, pertencentes à subclasse Elasmobranchii, e representados pelos tubarões, raias e quimeras, são caracterizados pelo esqueleto cartilaginoso, ausência de bexiga natatória e a presença de entre 5 e 7 fendas branquiais. Segundo Compagno (1984), os tubarões estão distribuídos em todos os mares e oceanos, em águas tropicais, subtropicais, temperadas e frias apresentando tanto hábitos pelágicos quanto demersais. São divididos em 8 Ordens e 30 Famílias que abrangem cerca de 370 espécies catalogadas. Dentre as raias, são identificadas 500 espécies, entre marinhas e dulce-aquícolas, adaptadas à vida demersal ou pelágica (LAST & STEVENS, 1994). Na costa brasileira são encontradas aproximadamente 82 espécies descritas de tubarões e 45 de raias (LESSA *et al.*, 1999).

O *Fishbase* (FROESE & PAULY, 1998) lista 11 ordens, com 31 famílias e 94 espécies de elasmobrânquios presentes na PNB. Dentre os tubarões, as ordens mais representativas são Carcharhiniformes, com 4 Famílias e 30 espécies e Squaliformes, com 6 Famílias e 15 espécies, enquanto as raias apresentam maior quantidade de espécies na Ordem Rajiformes, com 6 Famílias e 22 espécies.

Dentre as principais ameaças aos elasmobrânquios, a de maior destaque é a captura acidental (*bycatch*) como fauna acompanhante de outras pescarias. Geralmente com menor valor econômico do que a espécie alvo, os peixes cartilaginosos são devolvidos à água na despesca, o que muitas vezes causa a morte do organismo por debilidade causada durante a pesca. Entretanto, existe uma procura intensa pelas barbatanas de tubarão, consideradas iguarias de grande valor cultural para alguns países, o que estimula o aumento da exploração (BONFIL, 1994). Em adição a esses problemas, a estratégia de vida dessas espécies é marcada pelo crescimento lento, maturação sexual tardia, baixa fecundidade e alta longevidade (HOENIG e GRUBER, 1990), características que limitam a reposição dos indivíduos em taxa equivalente à retirada decorrente da pesca (HOLDEN, 1974; HOLDEN, 1977).

Toda a área de influência da atividade foi classificada por MMA (2002) como insuficiente em dados no que diz respeito à conservação de espécies de elasmobrânquios. Nesse sentido, foi recomendado aumento de estudos que objetivem o conhecimento dos parâmetros básicos da dinâmica populacional das espécies bem como sua distribuição espacial, ecologia trófica e monitoramento de captura e esforço.

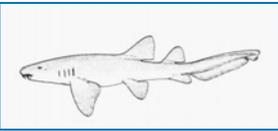
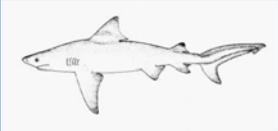
No **Quadro II.5.2.5-5**, são apresentadas as principais espécies de elasmobrânquios com ocorrência assinalada para a PNB, com suas respectivas características de tamanho, distribuição e ocorrência, e habitat.

Quadro II.5.2.5-5 - Principais espécies de elasmobrânquios e suas respectivas biólogias (FROESE & PAULY, 1998).

Nome Científico	Nome Vulgar	Tamanho/peso	Distribuição e Ocorrência	Habitat	Imagens
ELASMOBRANCHII					
Família Carcharhinidae					
<i>Prionace glauca</i>	Tintureira ou Tubarão-azul	Atinge um máximo de 4m comprimento e cerca de 200kg.	Circumglobal em águas temperadas e tropicais.	Oceanódromo, marinho. Encontrado em um intervalo de profundidade de 1a 350 m	
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Jaguara ou tigre	Média de 4 m de comprimento e pesando 450 kg.	Em regiões circumglobais nos mares tropicais e temperados e, no Brasil, são mais comuns no Norte e Nordeste.	Pelágico costeiro. Frequentemente encontrados nas regiões coralinas, praias, portos e estuários	
Família Lamnidae					
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão anequim	Em média 4m de comprimento e pesando 500 kg.	Cosmopolita em mares temperados e tropicais.	Oceanódromo marinhos. Encontrado em um intervalo de profundidade de 0 a 740 m	
Família Pristidae					
<i>Pristis perotteti</i>	Peixe-serra	Em média, medem 1,5m de largura e pesam 80kg.	Em águas tropicais e subtropicais de todos os mares do Planeta	Bentopelágicos costeiros de águas rasas.	

Continua

(Quadro II.5.2.5-5) Conclusão

Família Ginglymostomatidae					
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Cação-lixia, urumaru ou cação-gata	Média de 2,5 m de comprimento e 100 kg	Em águas tropicais e subtropicais, a leste do Pacífico, e a leste e oeste do Atlântico.	Bentônico costeiro. Vive em fundos arenosos, recifes de coral e fundos rochosos; zonas estuarinas, de mangue; em um intervalo de profundidade de 0 - 130m	
Família Carcharhinidae					
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Serra garoupa ou cação galha-preta	Média de 2 m de comprimento e 100 kg	Cosmopolita. Em águas de todos os mares temperados e tropicais do mundo. No Brasil, ocorrem por toda a costa.	Pelágico oceânico e costeiro, associados a recifes; anfídomos. Habita zonas estuarinas; intervalo de profundidade 0 – 64 m.	
<i>Carcharhinus leucas</i>	Cabeça chata	Média de 2,5 m e pesam 200 kg	Em zonas circuntropicais, sendo mais comuns no Norte, Nordeste e parte do Sudeste brasileiro.	Pelágico demersal predominantemente costeiro.	

II.5.2.5.2 - Quelônios Marinhos

As tartarugas marinhas pertencem à classe Reptilia, ordem Testudinata, subordem Cryptodira que, atualmente, divide-se em duas famílias, Cheloniidae e Dermochelyidae (COELHO, 2005). Dentre as duas famílias, a taxonomia vigente reconhece 7 espécies em todo o mundo, destas, 5 ocorrem no litoral brasileiro: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (DOMINGO *et al.*, 2006).

Em geral, as tartarugas diferenciam-se dos demais vertebrados pelo desenvolvimento de uma estrutura de proteção, formada a partir da expansão e união de algumas vértebras e costelas que revestem o corpo do animal, chamado de carapaça (dorsal) e plastrão (ventral) (GARCIA-NAVARRO & PACHALY, 1994). Além disso, as tartarugas marinhas diferenciam-se das espécies de tartarugas terrestres por adaptações específicas que permitiram sua sobrevivência no mar. Dentre essas destacam-se o achatamento da carapaça; o desenvolvimento de glândulas de sal na região posterior aos olhos; a adaptação dos membros anteriores e posteriores em forma de nadadeiras, dentre outros.

Quanto às características ecológicas, apesar das espécies marinhas apresentarem aspectos diferentes, algumas características são comuns a todas, como a distribuição cosmopolita (MEYLAN & MEYLAN, 1999 *apud* MONTEIRO, 2004), que possibilita a observação em mares tropicais e subtropicais da maioria das espécies (MÁRQUEZ 1990 *apud* MONTEIRO, 2004); e a maturidade sexual tardia, entre 25 e 30 anos (MUSICK & LIMPUS, 1997 *apud* COELHO, 2005). Essas características predispõem qualquer espécie ao risco de extinção, quando condições variáveis aumentam a mortalidade de adultos ou reduzem drasticamente o recrutamento dos jovens para a população (MONTEIRO, 2004).

Nesse contexto, todas as espécies estão presentes na lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). De acordo com esta, as espécies *C. caretta*, *C. mydas* e *L. olivacea* são

consideradas espécies em perigo de extinção e *D. coriacea* e *E. imbricata*, espécies criticamente ameaçadas. Da mesma forma, estes animais constam no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), sendo *C. caretta* e *C. Mydas* consideradas vulneráveis, *E. imbricata* e *L. olivacea* em perigo, e *D. Coriacea* criticamente em perigo.

A maioria das espécies apresenta comportamento migratório, podendo realizar migrações transoceânicas através de milhares de quilômetros entre áreas de reprodução e de alimentação em diferentes países e, em alguns casos, diferentes continentes (LÓPEZ-MENDILAHARSUI e ROCHA, 2009; MÁRQUEZ, 1990 *apud* MORAES, 2007).

Com isso, diversos projetos de conservação têm somado esforços para identificar a origem e o destino das espécies que ocorrem nos seus respectivos litorais. Esse monitoramento é possível através de programas de identificação e marcação de tartarugas capturadas espontaneamente em áreas de alimentação ou desova, capturadas incidentalmente em artes de pesca ou encalhadas em locais da costa. Além disso, estão sendo realizados estudos genéticos que possam identificar as diferentes populações e estudos que acompanham as rotas migratórias através de dispositivos monitorados por satélite.

No litoral do Pará, existem registros confirmados de apenas duas espécies, *C. mydas* e *D. coriacea*. *C. mydas* tem registros pontuais, esporádicos e não-reprodutivos, ou seja, os registros não estão relacionados a temporadas de nidificação; são registros de indivíduos encontrados mortos nas praias, apreendidos ou retirados de cativeiro (SANCHES, 1999). A *D. coriacea* também apresenta registros de encalhe em praias e ambas as espécies foram capturadas incidentalmente na pesca industrial pelágica, bastante intensa na costa do Pará (MARCOVALDI *et al.*, 2006) (**Figura II.5.2.5-6**).

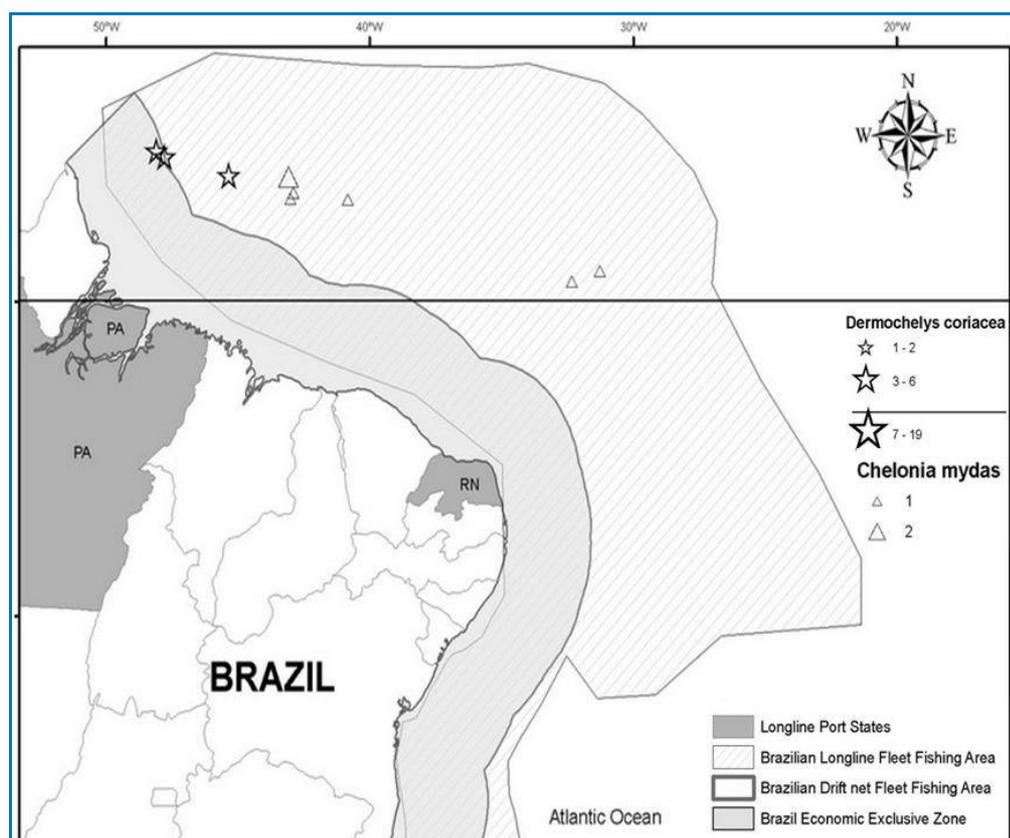


Figura II.5.2.5-6 - Interação da *C. mydas* e *D. coriacea* com a pesca de espinhel no Norte do Brasil.

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

A ocorrência dessas duas espécies na área de influência é reforçada por estudos genéticos que identificaram similaridades entre espécimes capturados no Brasil com outros capturados em países da América do Sul e América Central (DOMINGO *et al.*, 2006), o que demonstra a existência de um corredor migratório dessas duas espécies entre as áreas de nidificação e áreas de alimentação, no litoral norte e nordeste do Brasil. Essa informação associada aos registros de encalhe pode explicar e indicar a ocorrência da *C. mydas* e *D. coriacea* na área de influência, possivelmente escala nos grandes deslocamentos.

Adicionalmente, para a espécie *L. Olivacea* foram identificadas rotas migratórias interligando o litoral norte e nordeste do Brasil com as Guianas e Venezuela (REICHART 1993 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Entretanto, o fato de não haver registros de encalhe dessa espécie no litoral do Pará e a inexistência de dados de captura acidental na região permite classificar sua ocorrência como provável.

Quanto às espécies *E. imbricata* e *C. caretta* não há registros de encalhes, capturas acidentais ou estudos de rotas migratórias na área de influência. Há registros dessas espécies em regiões adjacentes, como o estado do Ceará (MOREIRA, 2001), porém, a observação em países vizinhos da América do Sul, como Guiana Francesa ou Suriname, é remota, o que sugere que as duas espécies dificilmente usam a área de influência como escala nas suas migrações.

A seguir serão descritas as espécies com ocorrência comprovada e provável na área de influência e os respectivos estudos que embasam tal afirmação.

Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

A tartaruga-verde (**Figura II.5.2.5-7**) é uma espécie cosmopolita e as principais áreas de nidificação e alimentação vão desde os trópicos até regiões temperadas (HIRTH, 1997 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). No litoral brasileiro, as áreas de desova são as ilhas oceânicas, especialmente, Trindade (ES), Atol das Rocas (RN) e Fernando de Noronha (RN) (MOREIRA *et al.*, 1995; BELLINI & SÁNCHEZ, 1996; BELLINI *et al.*, 1996 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Porém, sua área de alimentação estende-se do estado de São Paulo até o Ceará (SANCHES, 1999). Esta espécie possui hábitos costeiros e alimenta-se, principalmente, de algas (DOMINGO *et al.*, 2006).



Figura II.5.2.5-7 - Tartaruga verde - *Chelonia mydas*

Fonte: TAMAR, 2008.

Estudos genéticos têm fornecido importantes resultados quanto à estrutura populacional, comportamento reprodutivo e padrões de migração da tartaruga-verde (BOWEN *et al.*, 1992 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Além disso, a recaptura de adultos marcados também tem contribuído para o entendimento desses padrões ecológicos.

Na década de 70, adultos marcados em áreas de desova da Ilha Ascensão (Reino Unido) e Suriname foram recapturados na região de Almofala, Ceará, demonstrando o uso da região costeira como zona de alimentação (CARR 1975, MORTIMER & CARR, 1987 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Além disso, uma fêmea marcada em Tortugueiro, Costa Rica, foi recapturada em Fortaleza, Ceará (LIMA & TROENG, 2001), e outra marcada no Ceará foi recapturada em Trinidad (Trinidad e Tobago) (LUM *et al.*, 1998).

Além dessas regiões, já foram notificadas no litoral do Ceará, as ocorrências de tartarugas-verdes oriundas da costa de Porto Rico (LIMA, 2001 *apud* LIMA *et al.* 2008) e Nicarágua (LUM *et al.*, 1998; LIMA *et al.*, 1999; LIMA *et al.*, 2003 *apud* LIMA *et al.*, 2008).

Dados obtidos entre 1960 e 1970, através de dispositivos monitorados por satélites, revelaram que as tartarugas-verdes oriundas da Guiana Francesa, Suriname e Ilha de Ascensão migraram para o litoral do Ceará (CARR, 1975; PRITCHARD, 1976 *apud* LIMA *et al.*, 2008). Adicionalmente, as análises genéticas com base no DNA mitocondrial indicaram que as tartarugas-verdes juvenis encontradas em Almofala (CE) têm origem na Ilha de Aves (Venezuela), Tortuguero (Costa Rica), além de Matapica (Suriname) e Ilha Ascensão, mencionados anteriormente (LIMA *et al.*, 2008).

Estas observações demonstram a conexão entre as principais regiões de desova dessa espécie e suas zonas de alimentação em todo Atlântico Sul e parte do mar do Caribe (**Figura II.5.2.5-8**).



Figura II.5.2.5-8 - Migração da Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), entre as áreas de desova (amarelo) e alimentação verde.

Fonte: Modificado de Lima *et al.*, 2008.

Estes estudos associados aos registros de encalhe e captura acidental no estado do Pará demonstram a importância da área de influência como possível área de alimentação e escala no percurso da espécie em questão.

Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

Existem poucos dados e registros da tartaruga-de-couro ao redor do mundo, principalmente devido aos seus hábitos de vida. Em geral, é uma espécie pelágica que passa a maior parte de sua vida no oceano aberto (BENSON *et al.*, 2007 *apud* LÓPEZ-MENDILAHARSUI & ROCHA, 2009). O percurso realizado por essa espécie entre as praias tropicais, onde desova, até regiões temperadas, onde alimenta-se, pode alcançar a milhares de quilômetros.

Os juvenis, em geral, medem até 1 m de comprimento e são observados em águas mais quentes; os adultos se distribuem em águas frias, mais distantes da costa e se alimentam de águas-vivas e medusas (ECKERT, 2002 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). No Brasil, é a espécie mais ameaçada, possuindo um número bem reduzido de fêmeas e tendo o litoral norte do estado do Espírito Santo como seu único sítio reprodutivo (THOMÉ *et al.*, 2007 *apud* LÓPEZ-MENDILAHARSUI & ROCHA, 2009).

A ocorrência de *D. coriacea* no litoral do Pará foi documentada por Schulz (1975 *apud* TAMAR-IBAMA, 2006), que registrou a existência de um corredor migratório desde o Suriname, área de nidificação e desova até as áreas de alimentação no Brasil. A ocorrência da espécie na região é embasada ainda com os registros de encalhe (**Figura II.5.2.5-9**) e as capturas incidentais (MARCOVALDI *et al.*, 2006).



Figura II.5.2.5-9 - Tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*) encalhada na Ilha de Algodual (PA).

Fonte: <http://74.125.47.132/search?q=cache:4IU48t2cnlgJ:algodoal.com/content/view/106/161/+tartarugas+marinhas+ilha+de+maraj%C3%B3&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

Até o momento não houveram estudos genéticos que pudessem contribuir para a compreensão de padrões ecológicos dessa espécie (DOMINGO *et al.*, 2006). Contudo, estudos com dispositivos monitorados por satélites comprovaram

migrações de espécimes entre a África, Brasil e Guiana Francesa, esta última um importante sítio de desova (BILLES *et al.*, 2006).

Estas informações, associadas aos registros de encalhe e captura acidental, demonstram que a área de influência realmente está inserida na rota migratória da *D. coriacea*.

Tartaruga-oliva (Lepidochelys olivacea)

A tartaruga-oliva (**Figura II.5.2.5-10**) é observada em todos os mares tropicais e subtropicais e caracteriza-se por hábitos alimentares carnívoros, principalmente crustáceos e invertebrados (REICHART, 1993; BJORNDAL, 1997 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Além disso, tem como área de alimentação preferencial estuários e baías de grande produtividade biológica (DOMINGO *et al.*, 2006).



Figura II.5.2.5-10 - Tartaruga oliva - *Lepidochelys olivacea*.

Fonte: TAMAR, 2008.

No Brasil, são mais comuns ao longo da costa da Bahia e Sergipe, onde há maior concentração de desovas (SANCHES, 1999). Dentre as áreas de desova, destacam-se ainda a Guiana Francesa e Suriname, na América do Sul (DOMINGO *et al.*, 2006). Observações de migrações entre esses países e o Brasil já foram reportadas a partir de captura e recaptura de espécimes (DOMINGO *et al.*, 2006). Esse fato, associado aos seus hábitos costeiros, sugere que a área de influência é uma importante região de alimentação no seu percurso migratório.

Principais Ameaças

Sanches (1999) lista as principais ameaças e riscos à conservação das tartarugas, como: ocupação irregular do litoral, abate de fêmeas e coleta de ovos, trânsito de automóveis, iluminação artificial e criação de animais domésticos nas áreas de desova, captura acidental em redes de pesca, poluição dos mares, trânsito de embarcações rápidas e extração mineral em praias.

A Lei nº 5197, de 3 de janeiro de 1967, dispõe sobre a proteção à fauna e às tartarugas marinhas e a Portaria da SUDEPE de 31 de janeiro de 1986, proíbe a captura das tartarugas marinhas em todo o território nacional e também a coleta de ovos dos ninhos e a produção de artigos derivados das tartarugas.

Com base na Portaria do IBAMA nº 1.522, de 19/12/89, que declara a proteção das tartarugas marinhas, foram criadas outras medidas de proteção, como a Portaria nº 10, de 30 de janeiro de 1995 e a Portaria nº 11, de 30 de janeiro de 1995, que abordam, respectivamente, as questões de trânsito de veículos nas praias e iluminação artificial. E, devido ao estado de ameaça em que se encontram todas as espécies, não existe nenhum plano de avaliação para a exploração econômica destes animais no país.

Segundo MMA(2002), a área de estudos é considerada como Área Prioritária para Conservação de Quelônios Marinhos com importância biológica insuficientemente conhecida.

O **Mapa II.5.2.5-1 – Quelônios Marinhos** apresenta a distribuição e rota migratória das tartarugas marinhas *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea* na área de influência.

II.5.2.5.3 - Mamíferos Marinhos (Sirênios e Cetáceos)

Os mamíferos marinhos são representados por 130 espécies em todo o mundo (JEFFERSON *et al.*, 2008), entretanto, 47 espécies são encontradas no Brasil, segundo Zerbini *et al.* (1999). Esse grupo é constituído por 3 (três) ordens: Carnívora (Família Mustelidae – lontras, Família – Ursidae - urso polar, Subordem

Pinnipedia – focas, morsas, lobos, leões e elefantes marinhos); Sirenia (peixe-boi e dugongos) e Cetacea (baleias, golfinhos e botos) (HOELZEL, 2002).

5) Sirênios

A Ordem Sirenia abrange 4 espécies, o dungongo (*Dugong dugon*), o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*), o peixe-boi africano (*Trichechus senegalensis*) e o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) e é a única ordem de mamíferos aquáticos preferencialmente herbívoros (HARTMAN, 1979 *apud* LUNA *et al.*, 2008a). No Brasil, são encontradas duas dessas espécies, o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) (**Figura II.5.2.5-11**) e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) (**Figura II.5.2.5-12**), esta última a única espécie de sirênio exclusiva de água doce (COIMBRA-FILHO, 1972 *apud* LUNA *et al.*, 2008a).



Figura II.5.2.5-11 - Peixe-boi marinho -
Trichechus manatus

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008



Figura II.5.2.5-12 - Peixe-boi da amazônia
- *Trichechus inunguis*

Fonte: Ciência hoje, 2006.

No Brasil, o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) era encontrado do Amapá ao Espírito Santo, porém, devido à caça, desapareceu da costa do Espírito Santo, Bahia e Sergipe (ALBUQUERQUE & MARCOVALDI, 1982). Atualmente, LUNA *et al.* (2008b) estimaram a população de peixe-boi marinho em 278 animais na região Nordeste e 207, na região Norte, estando distribuídos entre os estados de Alagoas ao Amapá, com áreas de descontinuidade em trechos do litoral do Alagoas e Ceará, das Reentrâncias Maranhenses e Paraenses, do Golfão Amazônico e do litoral norte do Amapá. (**Figura II.5.2.5-11**).

Adicionalmente, o peixe-boi amazônico, segundo levantamentos conduzidos por Domming (1981), ocorria por toda a região do estuário amazônico, desde o Amapá até a porção continental do Pará, incluindo a Ilha de Marajó e as ilhas da costa atlântica. Os registros atuais indicam a ocorrência em rios do estado do Pará e costa leste da ilha de Marajó, em simpatria com o peixe-boi marinho (SICILIANO *et al.*, 2008).

A partir das referências citadas, pode-se concluir que para a área de influência da atividade há ocorrência das duas espécies de sirênios existentes no Brasil. A **Figura II.5.2.5-13** ilustra a ocorrência atual e pretérita das duas espécies de peixe-boi do litoral brasileiro.

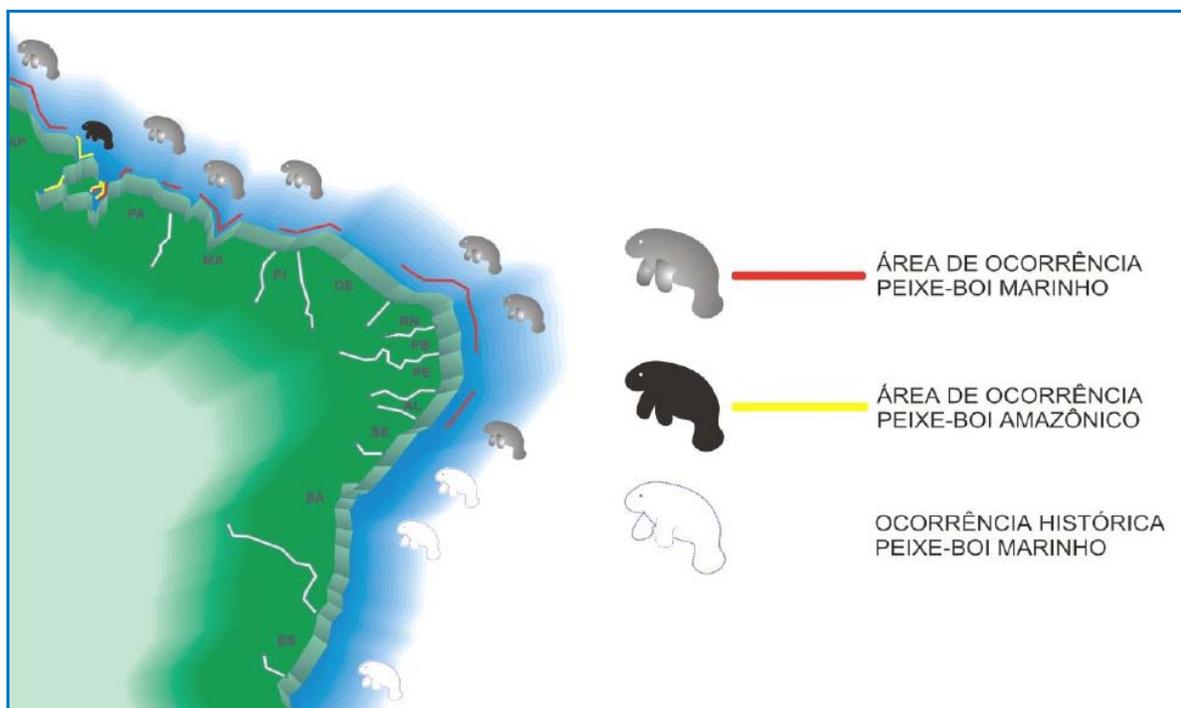


Figura II.5.2.5-13 - Ocorrência das espécies *Trichechus manatus* e *T. inunguis* no litoral brasileiro.

Fonte: Lima, 1997.

Os peixes-boi alimentam-se de uma ampla variedade de plantas aquáticas e semi-aquáticas (REYNOLDS, 1978; HARTMAN, 1979 *apud* MEDINA, 2008), sendo o capim marinho (*Halodule wrightii*) uma das mais importantes plantas vasculares consumidas por estes animais (LEFEBVRE *et al.*, 1989 *apud* MEDINA, 2008).

Além disso, atingem a maturidade sexual aos 3-4 anos, embora estejam aptos a se reproduzirem, com mais sucesso, entre 5 e 8 anos (MARMONTEL, 1995 *apud* MEDINA, 2008). A quantidade de filhotes gerados por uma mãe é geralmente de um indivíduo e, ocasionalmente, se tem registrado casos de gêmeos (MARMONTEL, 1995; RATHBUN *et al.*, 1995 *apud* MEDINA, 2008). O filhote pode ser amamentado por dois anos e é capaz de comer vegetação depois dos primeiros três meses de vida (HARTMAN, 1979 *apud* MEDINA, 2008).

O peixe-boi marinho tem preferência por regiões marinhas rasas onde o capim-agulha, as algas e folhas de mangues ocorrem com mais abundância. Também se alimentam de outras espécies vegetais como aninga, paturá, mururé e junco (BEST & TEIXEIRA, 1982; PALUDO, 1997 *apud* LUNA *et al.*, 2008a).

Além disso, dentre as necessidades ecológicas da espécie, é destacado por LUNA *et al.* (2008b) a preferência por áreas costeiras com baixa densidade de ocupação humana, ambientes estuarinos e baixos marinhos, e ambientes recifais onde há abundância da vegetação utilizada como alimento.

O peixe-boi amazônico se move para dentro da floresta inundada e “várzeas”, a medida que sobem os níveis de água, para se alimentar. Durante a estação seca eles voltam para o canal do rio principal e lagos perenes (JEFFERSON *et al.*, 2008). Essa espécie pode sobreviver por longos períodos em áreas inundadas, durante a estação seca, e têm desenvolvido habilidades impressionantes de jejum (documentada até 200 dias) para sobreviver a esses eventos (JEFFERSON *et al.*, 2008).

A reprodução do peixe-boi amazônico pode ocorrer durante todo o ano, porém há um pico de nascimentos de fevereiro a maio, quando o nível da água do rio sobe e o alimento é abundante (JEFFERSON *et al.*, 2008).

O comportamento dos sirênios e a sua distribuição são influenciados por dois importantes aspectos da sua fisiologia: a nutrição e o metabolismo (ST. AUBIN & LOUNSBURY, 1990 *apud* MEDINA, 2008). Fatores físicos e ambientais, tais como a salinidade, a temperatura, a profundidade, a correnteza e a disponibilidade de vegetação são fatores determinantes na sua distribuição (MEDINA, 2008).

Em relação às áreas de concentração de mamíferos marinhos no litoral norte do Brasil, destacam-se como áreas de extrema importância biológica, considerando principalmente os sirênios: costa do Amapá (AP); foz do rio Amazonas/Ilha de Marajó (PA); reentrâncias maranhenses (MA, PA) – área da baía de Turiaçu até o rio Gurupi; golfo maranhense (MA) – inclui a região do golfo, desde o extremo oeste do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses até Alcântara (MMA, 2002).

De uma forma geral, os sirênios são bastante vulneráveis às ações antrópicas, uma vez que sua ecologia os torna animais de habitats bastante específicos, acarretando em uma alta vulnerabilidade a impactos ambientais causados pelo homem (LIMA, 1997; LUNA *et al.*, 2008a; LUNA *et al.*, 2008b).

Os principais impactos que afetam o peixe-boi incluem a pressão de captura (LUNA *et al.*, 2008a); ocupação antrópica das áreas costeiras que modifica irreversivelmente seus habitats preferenciais (LUNA *et al.*, 2008b); o tráfego de embarcações motorizadas, que podem levar ao afastamento dos animais de seus locais de alimentação, descanso e reprodução e podem causar um risco físico pela possibilidade de colisões e ferimentos (REYNOLDS III & SZELISTOWSKI, 1995; PÉREZ, 2003); o assoreamento da grande maioria dos rios e estuários e aterramento de manguezais, que alteram severamente seu habitat e, conseqüentemente, prejudicam seus ciclos reprodutivos e a rotina de alimentação (LIMA, 1997).

Os impactos antrópicos foram os principais responsáveis pelas quatro espécies da Ordem Sirenia estarem vulneráveis à extinção de acordo com a *Redlist* da IUCN (2009). O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção do Brasil, mesmo com os esforços para sua preservação (LUNA *et al.*, 2008b), constando como criticamente em perigo no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

Até o início da década de oitenta não haviam esforços institucionais para a pesquisa e a conservação dos sirênios no país. Para preservar a integridade das espécies ocorrentes no Brasil, foram adotados alguns instrumentos legais pelo

IBAMA, alguns dos quais restringem a navegação de embarcações motorizadas em áreas caracterizadas como de grande utilização por estes animais, como as APAs da Barra do Rio Mamanguape, na Paraíba (Decreto Federal Nº 924, de 10 de setembro de 1993) e a Costa dos Corais, em Alagoas e Pernambuco (Decreto Federal S/N de 23 de outubro de 1997).

Ao considerar os fatores, já citados, que atingem os sirênios no Brasil e, conseqüentemente, sua pequena abundância, LUNA *et al.* (2008b) corroboraram a classificação desse mamífero, no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), como criticamente ameaçado de extinção no Brasil.

O **Mapa II.5.2.5-2 - Mamíferos Marinhos** apresenta a distribuição do peixe-boi marinho e o peixe-boi amazônico na área de influência.

6) Cetáceos

Os cetáceos (botos, baleias e golfinhos) são divididos em duas subordens: a Odontoceti – representada pelos cetáceos com dentes verdadeiros, como as orcas, golfinhos, botos e cachalotes; e a Mysticeti – chamadas baleias verdadeiras (ou grandes baleias) cujos dentes foram modificados em barbatanas. Juntas, as subordens compreendem cerca de 84 espécies viventes, sendo 13 pertencentes à Subordem Mysticeti; e 71, pertencentes à Subordem Odontoceti. Dentre as 13 famílias existentes, a Família Delphinidae é a que se apresenta como a mais numerosa, somando 32 espécies (JEFFERSON *et al.*, 1993).

O modo de vida dos cetáceos varia entre as diferentes espécies. Algumas destas são tipicamente migratórias como as grandes baleias (ex: baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*) e outras, permanecem restritas a determinadas áreas (ex: boto-cinza, *Sotalia guianensis*).

Na costa brasileira já foram registradas oficialmente 44 espécies de cetáceos, entre elas 8 misticetos e 36 odontocetos, representando 51,7% das espécies conhecidas em âmbito mundial (MAGALHÃES, 2007). O boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*), entretanto, possui hábito exclusivamente dulcícola e é endêmico da bacia amazônica (IBAMA, 2001).

Segundo Zerbini *et al.* (1999), há na região Norte da costa brasileira ocorrência comprovada de apenas uma espécie de mysticeto, a baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*) e dentre os odontocetos o boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Entretanto, a mesma referência cita como ocorrências prováveis a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), o cachalote (*Physeter macrocephalus*), o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), o cachalote-anão (*K. simus*), a baleia-bicuda-de-cuvier (*Ziphius cavirostris*), a baleia-bicuda-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris*), o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), o golfinho-pintado-do-atlântico (*S. frontalis*), o golfinho-rotador (*S. longirostris*), o golfinho-de-Clymene (*S. clymene*), o golfinho-listrado (*S. coeruleoalba*), o golfinho-comum (*Delphinus spp*), o golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*), o golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), o golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), a orca-pigméia (*Feresa attenuata*), a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), a orca (*Orcinus orca*) e a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*).

Ramos *et al.* (2001), em um levantamento de encalhes de baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no litoral brasileiro, identificaram apenas um encalhe da espécie no litoral do Pará, no período de 1967 a 2000.

Magalhães (2007) realizou um levantamento das espécies de cetáceos encalhados no Delta do Parnaíba (MA) no período de agosto de 2005 a agosto de 2006. O levantamento baseou-se em entrevistas com a comunidade local e avistagem direta. Foram registradas as ocorrências de encalhe de 6 espécies de cetáceos na região de estudo: boto-cinza (*Sotalia guianensis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*) e cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Adicionalmente, o Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2008) indica a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*) e a cachalote (*Physeter macrocephalus*) como espécies em perigo de extinção com distribuição que inclui o Norte do país. A mesma referência cita a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*)

como espécie também em perigo e com provável ocorrência na mesma região. Além dessa, a *RedList* da IUCN (2009) cita a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*) e a baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) como espécies em risco de extinção que ocorrem na mesma região citada.

Segundo Siciliano *et al.* (2008), através do monitoramento de mamíferos aquáticos na Baía de Marajó, realizado pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM/PIATAM) e o monitoramento realizado no litoral do Maranhão pelo Projeto Cetáceos do Maranhão (PROCEMA/ICEP), foi possível identificar a ocorrência de 22 espécies de mamíferos marinhos na costa norte, entre os cetáceos foram identificados: boto-cinza (*Sotalia guianensis*); tucuxi (*Sotalia fluviatillis*); boto-vermelho (*Inia geoffrensis*); golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*); golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*); baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*); cachalote (*Physeter macrocephalus*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-comum (*Delphinus* sp.), golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*). Adicionalmente, o golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) é classificado como uma espécie de ocorrência provável.

De acordo com as referências citadas, as espécies de ocorrência comprovada na Bacia do Pará-Maranhão e conseqüentemente na área de influência do empreendimento, considerando fatores como a ampla mobilidade desses animais, são apresentadas no **Figura II.5.2.5-6** a seguir.

Quadro II.5.2.5-6 - Espécies de cetáceos com ocorrência comprovada na bacia do Pará-Maranhão.

Espécie	Nome comum
Misticetos	
<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia-azul
<i>Balaenoptera edeni</i>	baleia-de-bryde
<i>Balaenoptera physalus</i>	baleia-fin
<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	baleia-minke-antártica
Odontocetos	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	baleia-piloto-de-peitorais-curtas
<i>Sotalia guianensis</i>	boto-cinza
<i>Inia geoffrensis</i>	boto-vermelho
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote
<i>Delphinus</i> sp.	golfinho-comum
<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos
<i>Lagenodelphis hosei</i>	golfinho-de-Fraser
<i>Grampus griseus</i>	golfinho-de-Risso
<i>Tursiops truncatus</i>	golfinho-nariz-de-garrafa
<i>Stenella attenuata</i>	golfinho-pintado-pantropical
<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotador
<i>Feresa attenuata</i>	orca-pigméia
<i>Sotalia fluviatilis</i>	tucuxi

Rotas Migratórias

A maior parte dos Misticetos costumam realizar migrações nos períodos de alimentação e reprodução de cada espécie. No inverno dos trópicos, migram para os pólos para se alimentarem, e no inverno polar deslocam-se para os trópicos para copularem e dar à luz aos seus filhotes (OLIVEIRA & CARIGNATTO, 2002).

Os Misticetos são representados por sete espécies migratórias das quais seis ocorrem no litoral brasileiro apenas no inverno e na primavera. A espécie *Balaenoptera edeni* (Baleia-de-Bryde) é a única que vive em latitudes tropicais e temperadas quentes e aparentemente não apresenta um ciclo de vida

caracterizado por períodos de alimentação e reprodução distintos. Seus movimentos migratórios possivelmente estão relacionados à disponibilidade de alimento (JEFFERSON *et al.*, 2008).

Os Odontocetos, entretanto, percorrem menores distâncias que os Mysticetos e suas rotas migratórias estão, na maior parte das vezes, relacionadas à busca por alimento. As espécies que fazem parte desse grupo possuem uma distribuição diversificada, podendo estar estritamente relacionadas a regiões costeiras ou caracterizar-se pela ampla distribuição (JEFFERSON *et al.*, 2008).

De um modo geral, a literatura apresenta diversos estudos que descrevem a ecologia de muitos cetáceos, englobando, dentre outros, aspectos comportamentais e de alimentação. Contudo, há um déficit de trabalhos que permita compreender melhor a migração dos mamíferos aquáticos. Com isso, faz-se necessário ampliar essa linha de estudo para que seja possível identificar e compreender essas rotas e avaliar possíveis impactos às populações das diversas espécies. Para a área de influência ainda não foram realizadas pesquisas ou publicados resultados em relação às rotas migratórias de cetáceos. Com isso, as informações de ocorrências na região são baseadas em históricos de encalhes, capturas acidentais e avistagens.

6.1) Mysticetos

A seguir serão descritas algumas das espécies de mysticetos com ocorrência confirmada para a área de influência.

Balaenoptera edeni (Anderson, 1878) - baleia-de-bryde

A baleia-de-bryde (**Figura II.5.2.5-14**), ao contrário dos demais Balaenopteridae, não migra de áreas de reprodução nos trópicos para áreas de alimentação nos pólos, ela vive em águas mais quentes onde se alimenta e reproduz ao longo de todo ano (JEFFERSON *et al.*, 2008). Muitas são avistadas sozinhas, mas podem ser encontradas aos pares ou até mesmo em pequenos grupos da mesma espécie ou com outras espécies de cetáceos.



Figura II.5.2.5-14 - *Balaenoptera edeni*

Fonte: <http://viajeaqui.abril.com.br/national-geographic/imagens/galeria-de-fotos/2009/out//edicao-115-baleia-bryde-predadora.jpg>

Esta espécie apresenta uma distribuição cosmopolita em águas tropicais e temperadas quentes, entre os 40°N e 40°S (**Figura II.5.2.5-15**) (JEFFERSON *et al.*, 2008). Sendo que possíveis movimentos migratórios podem ocorrer, mas ainda são pouco conhecidos. No Brasil, de acordo com a figura a seguir, os espécimes podem ocorrer em todo litoral, com destaque para a região Nordeste. De acordo com levantamentos de encalhe realizados por Magalhães (2007), Zerbini *et al.* (1999) e Siciliano *et al.* (2008), como já descrito, a espécie ocorre na Bacia Pará-Maranhão.

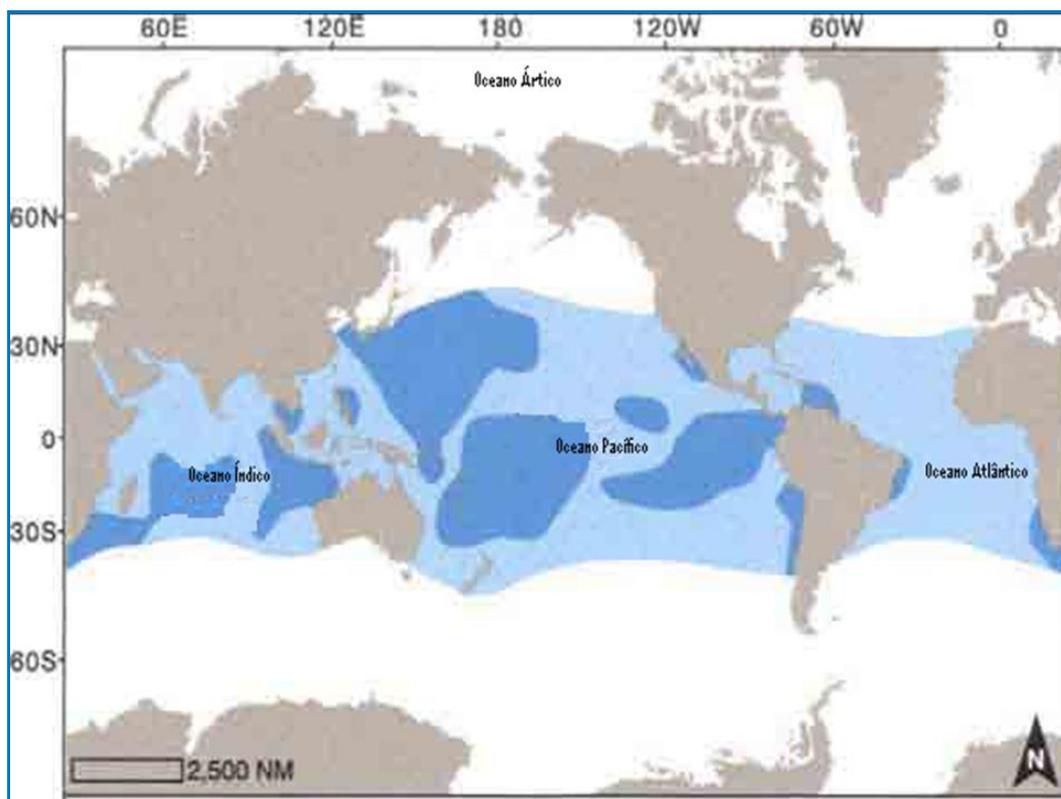


Figura II.5.2.5-15 – Distribuição global *Balaenoptera edeni*. Faixa primária (azul escuro) e faixa secundária (azul claro).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

A baleia-de-bryde alimenta-se preferencialmente de peixes que formam cardumes e, ocasionalmente, de pequenos crustáceos (JEFFERSON *et al.*, 2008). É a espécie de balaenopterídeo menos conhecida, sendo classificada pela *Redlist* da IUCN (2009) como *deficiente em dados*, dependendo de estudos complementares para definição de estratégias de conservação adequadas (IUCN, 2009).

Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781) - baleia-jubarte

A baleia-jubarte (**Figura II.5.2.5-16**) é uma espécie migratória e sua distribuição estende-se por todos os oceanos, com exceção do Ártico (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-16 - *Megaptera novaeangliae*.

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Os indivíduos dessa espécie alimentam-se em águas de altas latitudes durante o verão e migram para latitudes mais baixas durante o inverno à procura de águas quentes para se reproduzirem e criarem seus filhotes (JEFFERSON *et al.*, 1993) (**Figura II.5.2.5-17**). A migração da baleia-jubarte está entre as mais longas quando comparadas com os outros misticetos. Esta espécie pode percorrer até 8.000 km. As razões específicas para sua migração são frequentemente debatidas pelos cientistas, contudo, acredita-se que o motivo principal esteja associado aos benefícios das regiões que fazem parte de sua rota, o verão de altas latitudes e o inverno das regiões tropicais (JEFFERSON *et al.*, 2008).

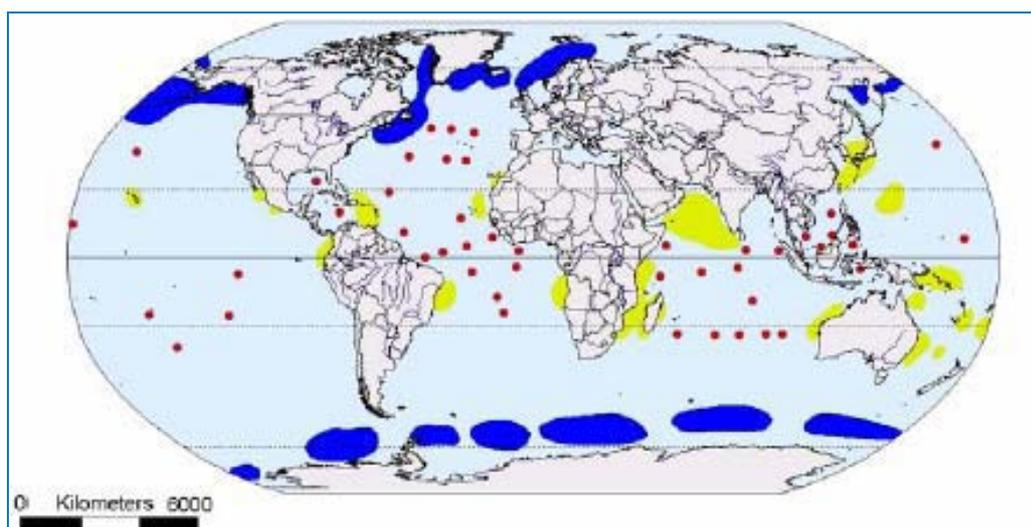


Figura II.5.2.5-17 - Reprodução (amarelo), alimentação e hibernagem (azul) e avistagens (vermelho) da baleia-jubarte nos continente.

Fonte: GROMS, 2002.

De acordo com a **Figura II.5.2.5-17**, podemos observar que a principal área de reprodução da espécie no Atlântico Sul Ocidental é o Banco de Abrolhos, no Sul da Bahia. Uma estimativa populacional baseada em método de marcação de indivíduos fotoidentificados resultou em um número aproximado de 1.634 (90% CI 1.379-1.887) baleias que utilizam o Banco de Abrolhos para reprodução (KINAS & BETHLEM, 1998 *apud* MMA, 2001). Os picos de sua densidade em Abrolhos são os meses de setembro e outubro (SICILIANO *et al.*, 2006).

Observa-se também que a região da bacia Pará-Maranhão é destacada como área de avistagem da espécie. Esse fato associado aos registros de encalhes para o Maranhão (MAGALHÃES, 2007; SICILIANO *et al.*, 2008) e Pará (RAMOS *et al.*, 2001; SICILIANO *et al.*, 2008) comprovam a existência da baleia-jubarte na área de influência.

A espécie é classificada como vulnerável pela *Redlist* da IUCN (2009) e pelo Livro Vermelho (MMA, 2008) e, como tal, já constava no Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil (MMA, 2001).

6.2) Odontocetos

Os odontocetos encontram-se distribuídos desde águas costeiras até oceânicas, ao longo de todo o ano. Nesta subordem encontram-se cetáceos com uma grande diversidade de tamanhos e hábitos, desde o cachalote (*Physeter macrocephalus*), tipicamente oceânico, e chegando a atingir 18,3 m de comprimento, até o golfinho-cinza (*Sotalia guianensis*) espécie costeira que alcança apenas 2,1 m de comprimento (JEFFERSON *et al.*, 2008).

A seguir serão descritas algumas espécies de odontocetos com ocorrência confirmada e provável para a área de influência.

Sotalia guianensis (Van Béneden 1964) – boto-cinza

O boto-cinza (**Figura II.5.2.5-18**), pertence a Família Delphinidae, e é também conhecido como boto-cinza-marinho. Recentemente essa espécie foi diferenciada do seu ecótipo fluvial *Sotalia fluviatillis*, que apresenta uma distribuição estritamente dulcícola, sendo encontrado, principalmente, no interior dos rios da amazônia (MONTEIRO-FILHO *et al.* 2002 *apud* CABELLERO *et al.*, 2007).



Figura II.5.2.5-18 - *Sotalia guianensis*.

Fonte: vivaterra, 2009.

O boto-cinza vive em grandes grupos e ocorre em regiões tropicais e subtropicais costeiras da América do Sul e Central, podendo ser encontrado desde a Nicarágua até Santa Catarina (JEFFERSON *et al.*, 2008) (**Figura II.5.2.5-19**).



Figura II.5.2.5-19 – Distribuição de *Sotalia guianensis*. Faixa primária (azul).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Para a região da Bacia do Pará-Maranhão, esta espécie tem distribuição confirmada devido a dados de encalhe (MAGALHÃES 2007; SICILIANO *et al.*, 2008) e captura acidental (RAMOS *et al.*, 2001). Segundo JEFFERSON *et al.* (2008) não há estimativa populacional global para essa espécie, apenas levantamentos em áreas específicas. Apesar disso, existem registros de capturas acidentais em todo o litoral brasileiro (SICILIANO, 1994 *apud* MMA, 2001).

A maioria dos espécimes são encontrados preferencialmente em áreas costeiras como baías e desembocaduras de rios (DA SILVA & BEST, 1996). Este fato, associado às características físicas do litoral da área de influência, onde há muitas baías, reentrâncias e desembocaduras de rios, contribuem para confirmar a ocorrência da espécie na região.

A IUCN insere o boto-cinza dentro da categoria “dados insuficientes” (IUCN, 2009) e o Livro Vermelho (MMA, 2008) classifica a espécie como vulnerável para a região do Paraná, não havendo informações para o restante do Brasil.

Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758) - cachalote

O cachalote (**Figura II.5.2.5-20**) pertence à Família Physeteridae e é comumente encontrada em meio a grandes grupos de 20 a 30 indivíduos, podendo ocorrer em grupos de até 50 espécimes (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-20 – *Physeter macrocephalus*.

Fonte: http://www.abel.org.br/edu_on/biologia/trab/1o_ano/trab6/c1.jpg.

Este odontoceto é encontrado em ambos os hemisférios do planeta, desde águas tropicais até próximo a regiões polares (JEFFERSON *et al.*, 2008) (**Figura II.5.2.5-21**). Em geral, as fêmeas e machos jovens permanecem em águas tropicais e temperadas e apenas os machos adultos se deslocam para águas polares.

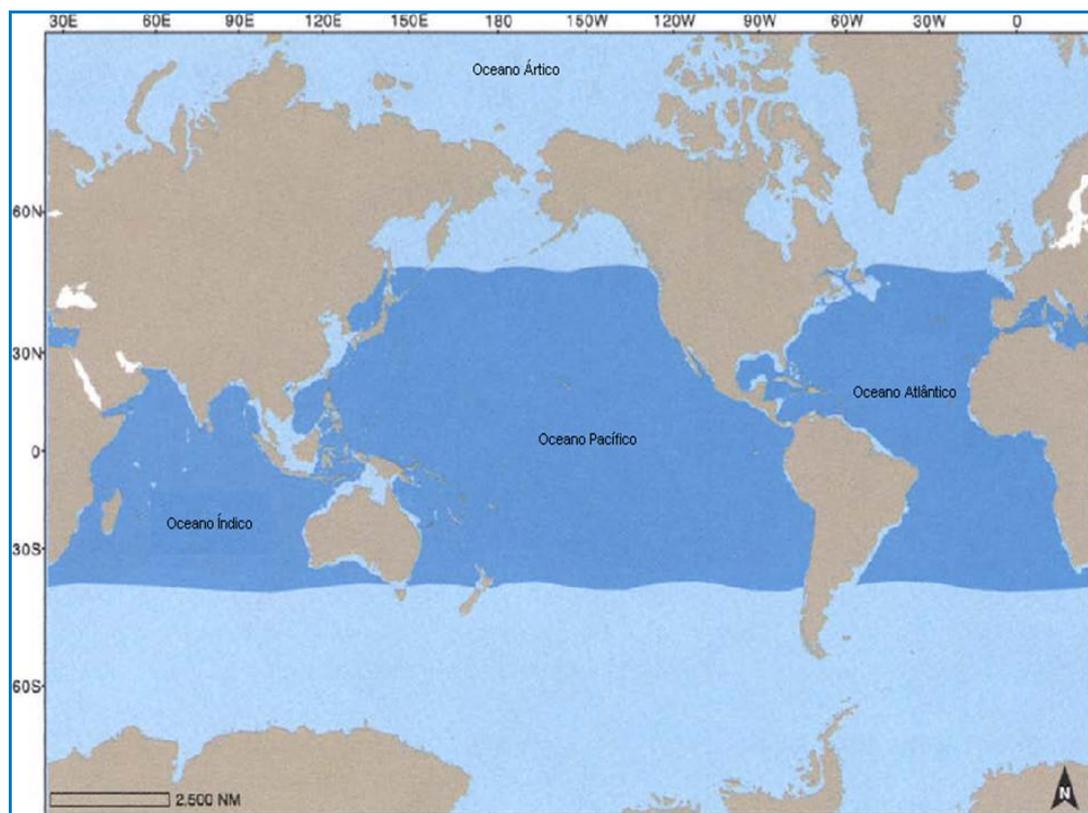


Figura II.5.2.5-21 – Distribuição *Physeter macrocephalus*. Faixa primária (azul escuro) e faixa secundária (azul claro).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Para a Bacia Pará-Maranhão sua ocorrência é atestada, principalmente, por registro de encalhes no litoral (MAGALHÃES, 2007; SICILIANO *et al.*, 2008). Esta espécie habita predominantemente águas oceânicas de grande profundidade, mas podem ser ocasionalmente encontrados em águas mais próximas à costa. É importante destacar que para o cachalote macho foi registrado mergulho médio de 1.800 m para a procura e captura de sua presa (WHITEHEAD, 2003 *apud* GARRI, 2006). Tal informação tem grande relevância devido a possível ocorrência da espécie não apenas no litoral da área de influência, mas também próximo à área de perfuração.

Os cachalotes são considerados vulneráveis pela IUCN (IUCN, 2009) e pelo Livro Vermelho (MMA, 2008).

Tursiops truncatus (Montagu, 1821) – golfinho-nariz-de-garrafa

O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) (**Figura II.5.2.5-22**), pertence à Família Delphinidae e caracteriza-se como o grupo mais familiar ao homem por seus hábitos costeiros e pela presença de diversos espécimes em cativeiro (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-22 – *Tursiops truncatus*.

Fonte: <http://societejersiaise.files.wordpress.com/2009/09/dolphin2.jpg>

Esta espécie ocorre em zonas tropicais e temperadas de todo o mundo (MMA, 2001) (**Figura II.5.2.5-23**), podendo ser encontrado ao longo de todo o ano em ambientes costeiros ou oceânicos, ou realizando deslocamentos entres estes (BARRETO, 2000).

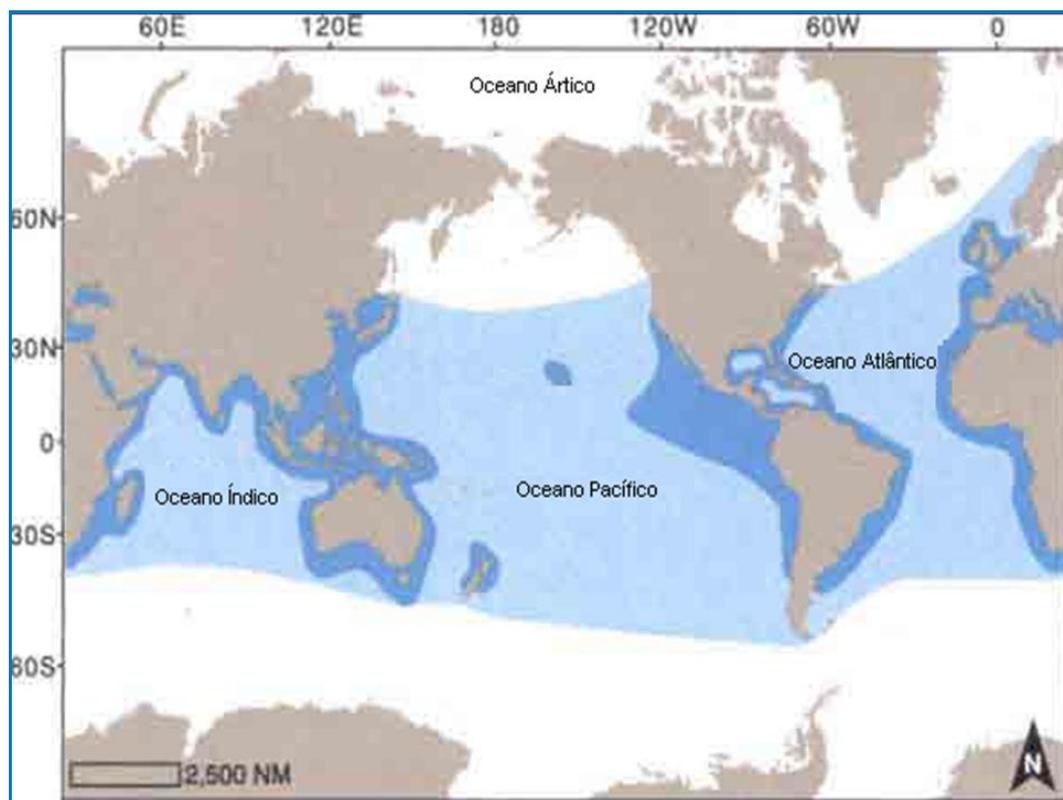


Figura II.5.2.5-23 – Distribuição *Tursiops truncatus*. Faixa primária (azul escuro) e faixa secundária (azul claro).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008

Há registros para a foz do rio Amazonas (BP/BIODINÂMICA, 2003) e encalhes no litoral do Pará e Maranhão (SICILIANO *et al.*, 2008). Considerando a mobilidade desses animais, é provável que os indivíduos utilizem a Bacia do Pará-Maranhão durante seus deslocamentos.

A IUCN e o Livro Vermelho inserem esta espécie dentro da categoria “dados deficientes” (IUCN, 2009; MMA, 2008).

Steno bredanensis (Lesson, 1828) – golfinho-de-dentes-rugosos

O golfinho-de-dentes-rugosos (**Figura II.5.2.5-24**) possui hábitos oceânicos em áreas subtropicais e tropicais, porém em algumas áreas, incluindo o Brasil e a costa oeste da África, apresentam hábitos costeiros (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-24 – *Steno bredanensis*.

Fonte:<http://www.animalpicturesarchive.com/WebImg/418/1202646636-t.jpg>.

Esta espécie pode ser encontrada entre as latitudes 40°N e 35°S (**Figura II.5.2.5-25**). Segundo Siciliano *et al.* (2008) sua distribuição é engloba a região Norte do Brasil, o que sugere a ocorrência da espécie na área de influência do empreendimento.

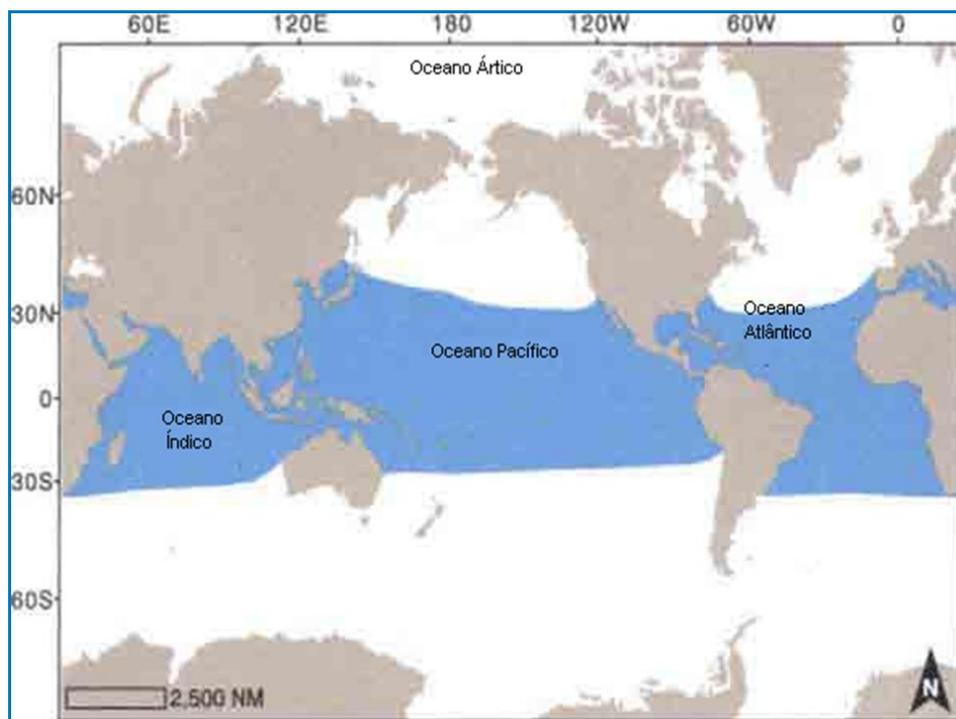


Figura II.5.2.5-25 – Distribuição *Steno bredanensis*. Faixa primária (azul).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008

Estes espécimes possuem hábito de grupo, podendo alcançar cerca de 10 a 20 indivíduos, entretanto, já foram reportados grupos de até 100 indivíduos (JEFFERSON *et al.*, 2008). Segundo Siciliano *et al.* (2006), apesar de ser uma espécie relativamente comum de ser avistada em águas costeiras brasileiras, o golfinho-de-dentes-rugosos é pouco conhecido pela maioria da população. A carência de estudos sobre esta espécie resulta em sua classificação como *deficiente em dados* pelo Livro Vermelho (MMA, 2008). Na *Redlist* da IUCN (2009), entretanto, consta como *não ameaçada* ou *de menor preocupação*.

Stenella attenuata (Gray, 1846) – golfinho-pintado-pantropical

O golfinho-pintado-pantropical (**Figura II.5.2.5-26**) varia de 1,6 a 2,4 m de comprimento e pode ser encontrado em grupos oceânicos com centenas de indivíduos, formando grupos mistos com outras espécies como o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*) e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Sua alimentação, em geral, está associada a peixes epipelágicos e mesopelágicos, lulas e crustáceos (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-26 – *Stenella attenuata*

Fonte: http://www.deepseaimages.com/dsilibrary/data/1617/2006-06-26_18-50-33bw.jpg

Esta espécie tem distribuição em águas tropicais e subtropicais, de todos os oceanos, tanto em regiões oceânicas quanto costeiras (JEFFERSON *et al.*, 1993) (**Figura II.5.2.5-27**).

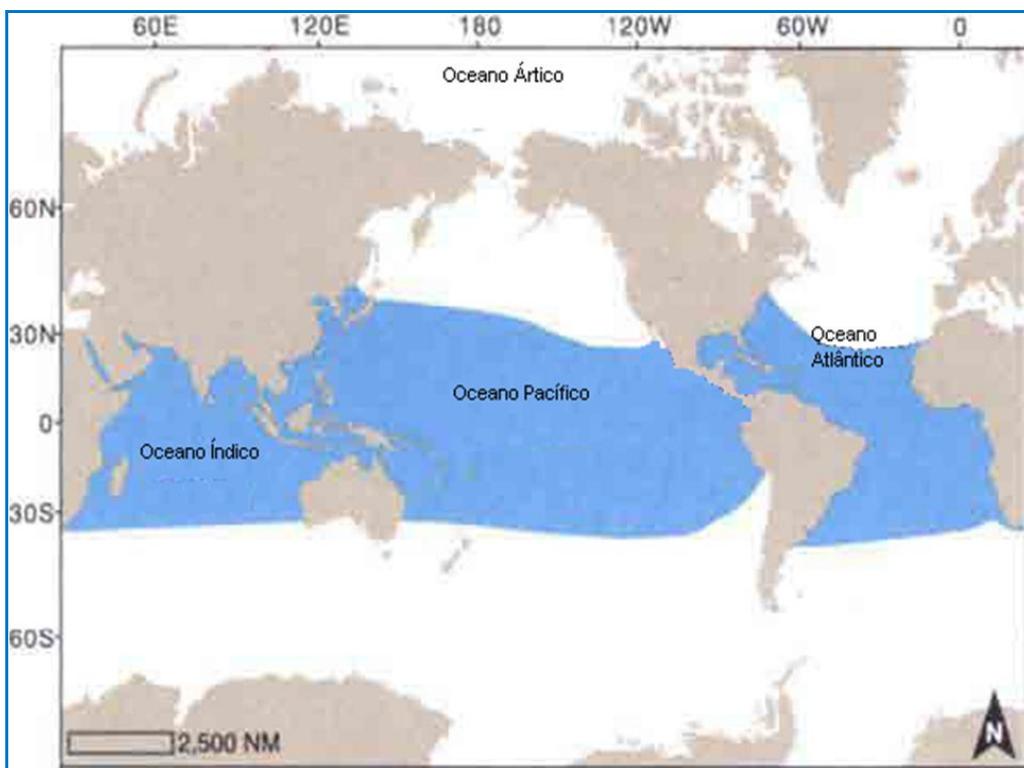


Figura II.5.2.5-27 – Distribuição *Stenella attenuata*. Faixa primária (azul).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Os registros de distribuição da espécie no Brasil vão desde o Norte até o Rio de Janeiro, que parece ser o seu limite sul no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Para área de influência são confirmados registros de ocorrência (SICILIANO *et al.*, 2008).

Geralmente, esta espécie ocupa águas na faixa entre o talude e a linha isobatimétrica de 4.500 m de profundidade (SICILIANO *et al.*, 2006). Assim, a espécie pode ocorrer na área do bloco.

A carência de estudos na costa brasileira resulta em sua classificação como *deficiente em dados* pelo Livro Vermelho (MMA, 2008). Na *Redlist* da IUCN (2009), entretanto, consta como *não ameaçada* ou *de menor preocupação*.

Stenella frontalis (G. Cuvier, 1829) – golfinho-pintado-do-Atlântico

O golfinho-pintado-do-Atlântico (**Figura II.5.2.5-28**) pode formar grupos de vários tamanhos, segregados em subgrupos por sexo e classe de idade. Normalmente, os grupos são menores nas áreas costeiras que em alto mar, onde podem chegar a centenas de indivíduos (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura II.5.2.5-28 - *Stenella frontalis*.

Fonte: cienciahoje, 2006.

Esta espécie é encontrada nas águas temperadas e tropicais do Oceano Atlântico (**Figura II.5.2.5-29**). Na costa brasileira, pode estar dividido em duas populações, uma vez que ocorre desde antes do limite Sul do Brasil, até a costa do Espírito Santo, voltando a ocorrer novamente na região Norte do país, inclusive na Bacia Pará-Maranhão (SICILIANO *et al.*, 2006; SICILIANO *et al.*, 2008; ZERBINI *et al.*, 1999).

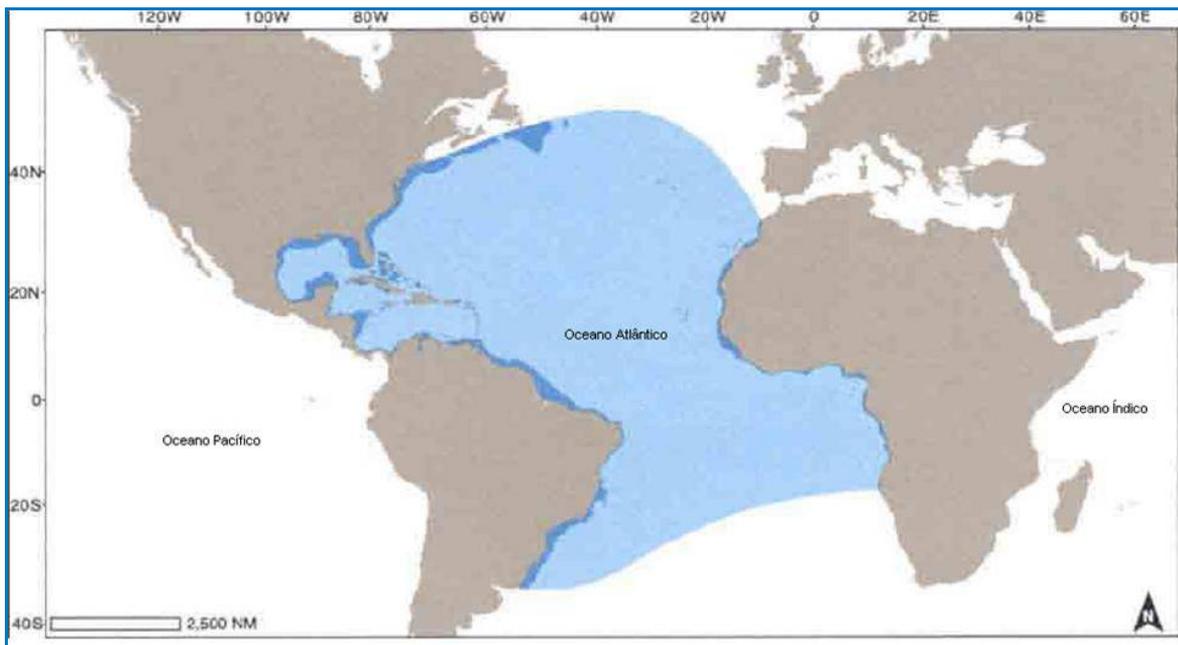


Figura II.5.2.5-29 – Distribuição *Stenella frontalis*. Faixa primária (azul escuro) e faixa secundária (azul claro).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

Devido à semelhança de comportamentos entre esta espécie e o golfinho-rotador, as duas são diversas vezes registradas em uma mesma avistagem. A carência de estudos sobre esta espécie na costa brasileira resulta em sua classificação como *deficiente em dados* pelo Livro Vermelho (MMA, 2008).

Stenella longirostris (Gray, 1828) – golfinho-rotador

O golfinho-rotador (**Figura II.5.2.5-30**) é geralmente encontrado formando grupos numerosos, inclusive grupos mistos com outras espécies. Entre os grupos mistos, a espécie é observada em associação com o golfinho-pintado-pantropical e o golfinho-pintado-do-Atlântico (MORENO *et al.*, 2005).



Figura II.5.2.5-30 – *Stenella longirostris*

Fonte: <http://www.vierayclavijo.org/html/imagenes.jpg>

Esta espécie tem distribuição semelhante a do golfinho-pintado-pantropical e abrange as zonas oceânicas tropicais e subtropicais em ambos os hemisférios. Os limites de ocorrência variam entre 40° N e 40° S (**Figura II.5.2.5-31**). Ao contrário do golfinho-pintado-pantropical, esta espécie utiliza águas costeiras rasas para descanso e é comumente observada em baías de ilhas oceânicas e atóis (JEFFERSON *et al.*, 2008).

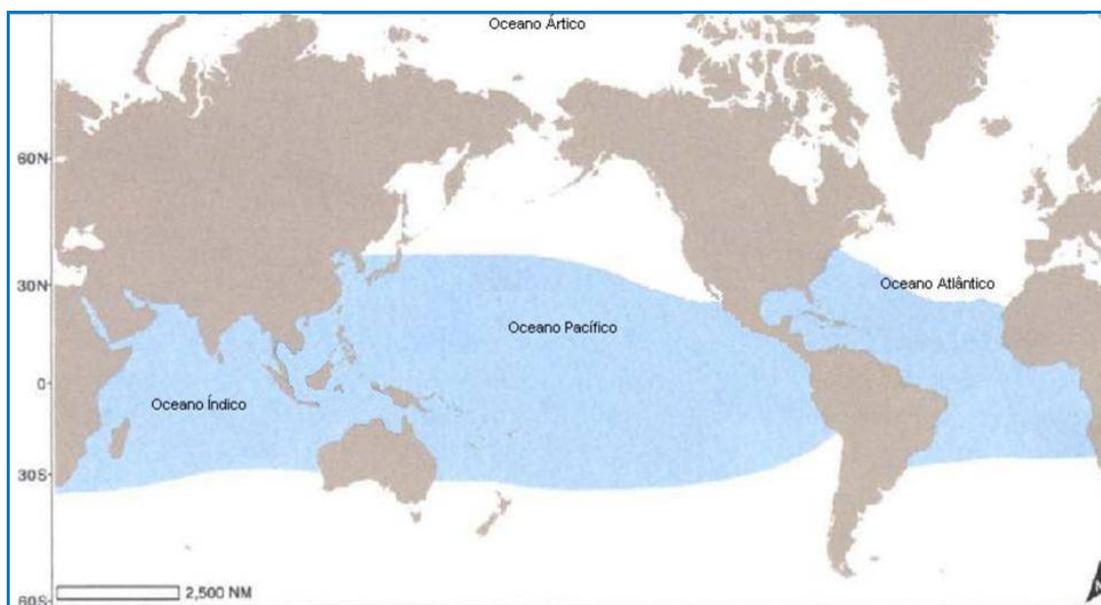


Figura II.5.2.5-31 – Distribuição *Stenella longirostris*. Faixa primária (azul).

Fonte: Jefferson *et al.*, 2008.

No Brasil, a maior concentração desta espécie está na Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha (PE), onde os animais se agrupam para descanso e reprodução (MMA, 2001). Segundo Siciliano *et al.* (2006), existem registros desta espécie em quase toda a costa. Para a região Norte, Siciliano *et al.* (2008) identificam sua ocorrência na bacia do Pará-Maranhão.

A principal ameaça à sobrevivência dos espécimes está relacionada à degradação do habitat marinho. No Brasil, esta espécie é classificada como *deficiente em dados* pelo Livro Vermelho (MMA, 2008).

O **Mapa II.5.2.5-2 - Mamíferos Marinhos** apresenta a distribuição genérica dos cetáceos (baleias e golfinhos) na área de influência.

Segundo MMA(2002), esta área é considerada como Área Prioritária para Conservação de Mamíferos Marinhos com importância biológica insuficientemente conhecida. Vale ressaltar que para sirênios, que ocupam a zona costeira, a importância biológica é considerada extrema.

II.5.2.5.4 - Aves Marinhas e Costeiras

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com estimativas recentes variando entre 1.696 e 1.731 espécies, o que equivale à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (MARINI & GARCIA, 2005). Dentre os diferentes grupos da avifauna, as aves marinhas e costeiras correspondem a 8,8% do total de aves registradas para o Brasil, o que equivale a aproximadamente 148 espécies (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

As aves marinhas e costeiras podem ser classificadas como espécies que se alimentam desde a linha da baixa-mar até às regiões oceânicas (NUNES & TOMAS, 2008). Segundo Vooren & Brusque (1999), estão divididas em nove Ordens e 29 Famílias, dentre estas as Ordens Procellariiformes, Pelecaniformes e Charadriiformes abrangem 81% das espécies de aves marinhas e costeiras identificadas para o Brasil: Procellariiformes (albatrozes e petréis – **Figura II.5.2.5-32**) 26%; Pelecaniformes (fragatas, atobás e afins – **Figura II.5.2.5-33**)

9%; Charadriiformes - Subordem Charadrii (maçaricos, batuíras e afins – **Figura II.5.2.5-34**) 24%; Charadriiformes - Subordem Lari (gaivotas, trinta-réis e afins – **Figura II.5.2.5-35**) 22%.



Figura II.5.2.5-32 - Exemplo de Procellariiformes (albatroz)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-33 - Exemplo de Pelecaniformes (pelicano)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-34 - Exemplo de Charadriiformes - Subordem Charadrii (maçarico)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-35 - Exemplo de Charadriiformes - Subordem Lari (gaivota)

Fonte: Wikiaves, 2010.

Do total mundial de espécies destas três ordens, 28% ocorrem no Brasil. Das famílias Diomedidae (albatrozes), Phaetontidae (rabos-de-palha), Fregatidae (fragatas), Sulidae (atobás), Sternidae (trinta-réis) e Stercorariidae (gaivotas-rapineiras ou skuas), 46 a 100% das espécies contidas nelas, têm sido registradas no Brasil, e do total mundial das 87 espécies de Scolopacidae (maçaricos), 26% ocorrem no país (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Para a região norte do Brasil foi descrita a ocorrência de oito das nove ordens de aves marinhas e costeiras, habitando áreas de mangue e praias até regiões oceânicas (BP/BIODINÂMICA, 2003). A Ordem dos Charadriiformes respondeu por 66% das espécies de aves marinhas e costeiras registradas, o que representa cerca de 47% do total de espécies dessa ordem encontradas no país.

De um modo geral, as espécies cujas ocorrências foram registradas correspondem a 34% das espécies conhecidas no litoral brasileiro, o que evidencia a importância da região norte em relação a avifauna brasileira e o grande potencial local para a preservação das espécies marinhas e costeiras do Brasil.

A - Migração das Aves Marinhas

Anualmente, chegam ao Brasil milhões de aves que realizam migrações sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa (SICK, 1983; 1997; MORRISON & ROSS, 1989; CHESSER, 1994 *apud* NUNES & TOMAS, 2008). Muitas espécies migrantes são aves aquáticas que migram por longas distâncias e se congregam, sazonalmente, ao longo de toda a costa brasileira ou nas grandes bacias de drenagem, como a bacia amazônica (MARINI & GARCIA, 2005). No outono, estas aves deixam suas áreas de reprodução rumo aos sítios de invernada, onde permanecem até o outono local, ou seja, início da primavera em sua área de reprodução no Hemisfério Norte (NUNES & TOMAS, 2008).

A proximidade do inverno e a baixa disponibilidade de alimentos, aliada aos fatores endógenos induzem a migração de várias espécies aos sítios de invernada em países vizinhos e/ou outros continentes. Os migrantes oriundos do Sul deixam os sítios de invernada na primavera na região austral (HAYMAN *et al.*, 1986; ANTAS, 1989; SICK, 1997; AZEVEDO JR. *et al.*, 2002 *apud* NUNES & TOMAS, 2008).

Na América do Sul, as aves migratórias são divididas em dois grupos conforme sua origem: do Hemisfério Norte (setentrionais) e Hemisfério Sul (meridionais). As Setentrionais (aves neárticas) são consideradas as grandes migrantes, visto que cruzam hemisférios, deslocando-se mais de 20 mil quilômetros desde as áreas de reprodução no Ártico até chegarem a Patagônia (Argentina e Chile), principal ponto de concentração destes migrantes (SICK,

1983; HAYMAN *et al.*, 1986 *apud* NUNES & TOMAS, 2008). Durante esses deslocamentos as espécies passam pelo Brasil através de diferentes rotas migratórias (**Figura II.5.2.5-36**), dentre estas, destaca-se a Rota dos Rios Xingu e Tocantins, na qual as espécies utilizam a área de influência durante os períodos de invernada (LUNA *et al.*, 2003).

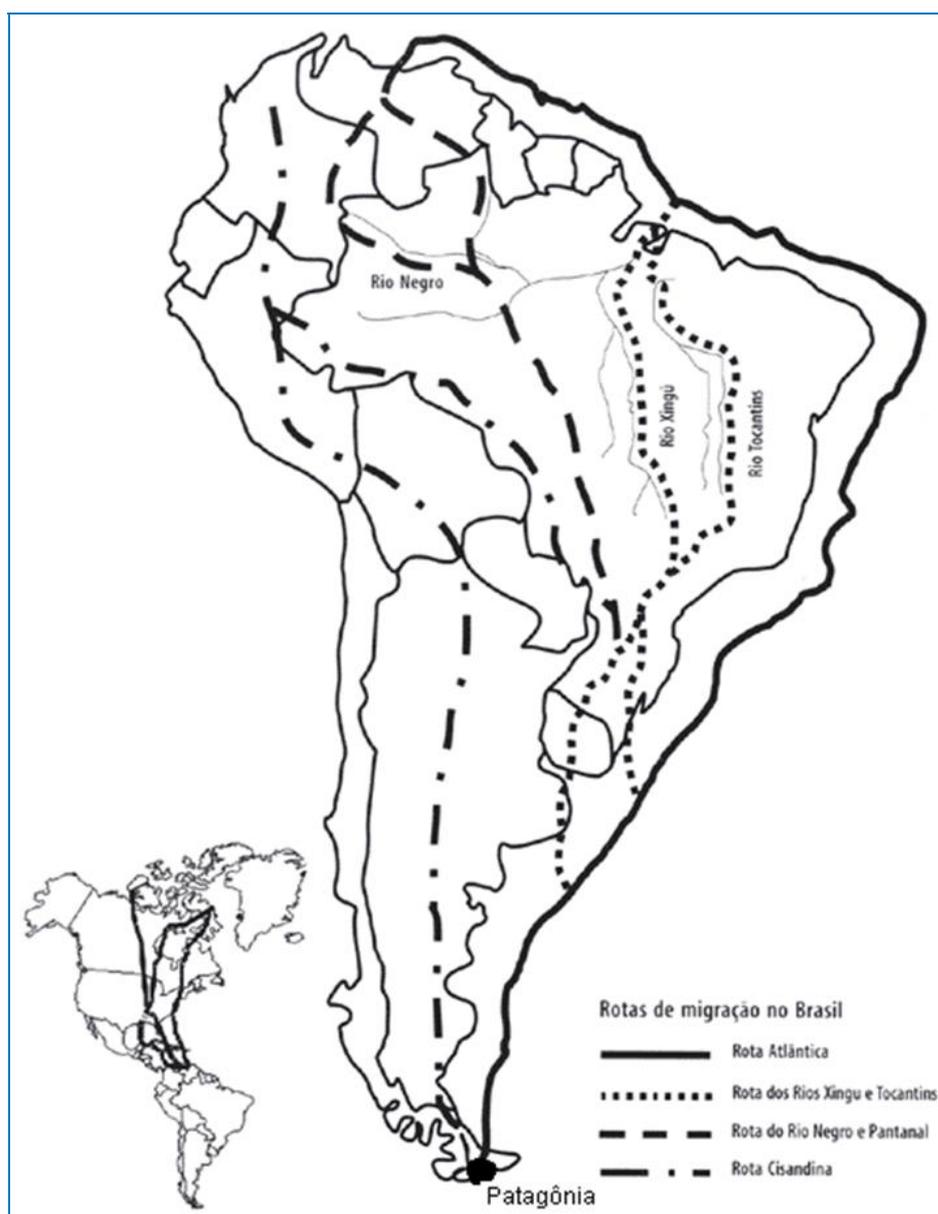


Figura II.5.2.5-36 - Rotas de migração das aves no Brasil.

Fonte: Luna *et al.*, 2003

No Brasil, estes migrantes encontram vários sítios de invernada (**Figura II.5.2.5-37**), que lhes oferecem clima mais quente e abundância de alimento

(TELINO JR. *et al.*, 2003 *apud* NUNES & TOMAS, 2008). Em geral, concentram-se em vários pontos dentro do território nacional, destacando-se no norte os ecossistemas costeiros, como Salgado Paraense (PA) e as Reentrâncias Maranhenses (MA), que além da proximidade caracterizam-se por possuírem aspectos ecológicos análogos, como os manguezais, as diversas reentrâncias, baías e estuários (NUNES & TOMAS, 2008).



Figura II.5.2.5-37 - Rotas migratórias das aves setentrionais.

Fonte: Nunes & Tomas, 2008

Morrison *et al.* (1989 *apud* VOOREN & BRUSQUE, 1999) verificaram, através de censo aéreo nos meses de janeiro e fevereiro dos anos de 1982 a 1986, que as aves migrantes setentrionais encontradas na costa do Brasil representam 14% do número total de aves encontradas na costa de todo o continente. A área com observação do maior número de aves foi a costa Norte, especificamente entre os estados de Pará e Maranhão, entre a Baía de Marajó e a Baía de São Marcos, trecho costeiro que abrange o Salgado Paraense e as Reentrâncias Maranhenses.

Nessa região, foi registrado 82% da abundância numérica das aves migrantes setentrionais que ocorrem na costa do Brasil e 11% das aves neárticas que ocorrem na costa da América do Sul. As principais espécies identificadas foram: *Calidris pusilla* (maçarico-rasteiro) (**Figura II.5.2.5-38**), *Calidris minutilla* (maçariquinho) (**Figura II.5.2.5-39**), *Arenaria interpres* (rola-do-mar), *Pluvialis squatarola* (baituruçu-da-axila-preta), *Numenius phaeopus hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto) e *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca). A espécie pelágica *Oceanodroma leucorhoa leucorhoa* (painho-de-cauda-forçada) também ocorre na região Norte, em menores proporções (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Com isso, as regiões Norte e Nordeste do Brasil, incluindo a área de influência, podem ser consideradas também importantes regiões de invernada de aves migratórias, uma vez que suas localizações geográficas favorecem seu uso como escala na rota migratória de diversas espécies migrantes setentrionais.



Figura II.5.2.5-38 - *Calidris pusilla*
(maçarico-rasteiro)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-39 - *Calidris minutilla*
(maçariquinho)

Fonte: Wikiaves, 2010.

B - Biodiversidade das Aves Marinhas e Costeiras no Norte e Nordeste do Brasil

Em relação ao habitat, no ambiente costeiro existem aves que ocorrem somente no habitat emerso ou levemente alagado, outras que ocorrem somente na camada superficial das águas, e outras que utilizam ambos estes tipos de habitat. Os habitats emersos localizam-se no mesolitoral e supralitoral da costa oceânica, das lagunas costeiras, das baías e enseadas, dos estuários e das ilhas. Em termos de paisagens, estes habitats são as praias oceânicas arenosas com suas dunas frontais, o litoral rochoso, as planícies arenosas e lodosas de maré, os marismas e os manguezais (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

As aves Procellariiformes ocorrem somente nas regiões oceânicas, e contribuem com 44% à biodiversidade de aves neste tipo de habitat. Os maçaricos, bатуíras e afins, da Subordem Charadrii, ocorrem principalmente nas praias oceânicas e/ou estuarinas, e contribuem com 44% à biodiversidade de aves destes habitats. Da categoria "outras aves", incluindo, principalmente, os Ciconiiformes, Phoenicopteriformes, Gruiformes, Falconiformes e Sternidae, 70% ocorre no manguezal e constitui, neste ecossistema, 57% do número de espécies de aves. Todas as espécies da subordem Lari e da ordem de Pelecaniformes alimentam-se nas águas. Nas praias continentais e/ou nas ilhas, estas aves pousam para descanso e nidificam (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

A Região Equatorial do Brasil, inclui a costa dos estados de Maranhão, Pará e Amapá, nas latitudes de 03° S a 05° N. Esta região é constituída, conforme mencionado, pelos manguezais presentes nas numerosas reentrâncias que compõem o Salgado Paraense e as Reentrâncias Maranhenses, e inclui o estuário do rio Amazonas (VOOREN & BRUSQUE, 1999). De um modo geral, esses aspectos contribuem para que essas regiões sejam consideradas de grande importância para aves marinhas e costeiras, como já citado anteriormente. Além disso, a proximidade, similaridade dos habitats e as características migratórias de diversas espécies de aves contribuem para que as áreas citadas apresentem características semelhantes quanto as espécies observadas. A seguir serão descritas, segundo De Luca *et al.* (2006), as aves marinhas e costeiras identificadas na costa do Pará e Maranhão.

C - Salgado Paraense e Delta do Amazonas

Conforme citado anteriormente, o Salgado Paraense é uma área de grande importância para as aves marinhas e costeiras. Além deste ecossistema, destaca-se a importância do delta do rio Amazonas e suas regiões insulares (Marajó, Caviano, Mexiana). De uma forma geral, o litoral do Pará, especialmente o Salgado Paraense, compartilha de muitas das características das Reentrâncias Maranhenses, incluindo o grande número de aves marinhas setentrionais. Incluindo bandos de *Calidris pusilla* (maçarico-rasteiro), *Tringa melanoleuca* (maçarico-grande-de-perna-amarela), *Calidris alba* (maçarico-branco), *Numenius phaeopus* (maçarico-galego), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas), *Catoptrophorus semipalmatus* (maçarico-de-asa-branca), *Leucophaeus atricilla* (gaivota-alegre), *Sterna hirundo* (andorinha-do-mar-comum), *Sternula antillarum* (trinta-réis-miúdo), entre outros. Várias espécies residentes locais têm grandes populações, incluindo *Eudocimus ruber* (guará), *Nyctanassa violacea* (socó-caraguanjeiro), *Nycticorax nycticorax* (savacu), *Egretta caerulea* (garça-azul), entre outros. A Ilha Canelas é conhecida por uma das maiores colônias de *Eudocimus ruber* (guará) no Brasil. *Gelochelidon nilotica* (trinta-réis-de-bico-preto) vindos do interior também são encontrados ao longo da costa. As grandes ilhas do delta do Amazonas têm grandes áreas de pastagens sazonalmente inundadas e savanas que abrigam um grande número de aves marinhas e costeiras, principalmente garças, socós, cegonhas e marrecos. Há também registros não-reprodutivos de *Phoenicopterus ruber* (flamingo).

D - Reentrâncias Maranhenses

As Reentrâncias Maranhenses apresentam cerca de 50% de todas as aves que utilizam a costa do Brasil. Os registros de *Pluvialis squatarola* (tarambola-cinzenta) perfazem 54% de todos os registros dessa espécie na América do Sul; *Arenaria interpres* (rola-do-mar) perfaz 72,5%; *Catoptrophorus semipalmatus* (maçarico-da-asa-branca), 49,3%; e *Numenius phaeopus* (maçarico-galego), 43,7%.

Estudos demonstraram que a região Norte do Brasil tem importância internacional como área de invernada de aves marinhas e é de fundamental

importância para diversas espécies individuais. A região apresenta uma grande variedade de espécies de aves, incluindo as grandes colônias de *Eudocimus ruber* (guará), *Nyctanassa violacea* (socó-caranguejeiro), *Egretta caerulea* (garça-azul) e *Egretta tricolor* (garça-tricolor). Uma área de nidificação importante é encontrada na Ilha Cajual, no fundo da Baía de São Marcos, onde foram identificados *Chroicocephalus cirrocephalus* (gaivota-de-cabeça-cinza) e *Gelochelidon nilotica* (trinta-réis-do-bico-preto).

E - Áreas de Nidificação

Nas proximidades do estuário amazônico, a nidificação das aves marinhas e costeiras é realizada por espécies que utilizam, principalmente, mangues e campos inundados. Além disso, outras espécies, como garças, maguaris, guarás, entre outros, utilizam as florestas de várzea como locais preferidos para nidificação, onde constroem seus ninhos em comunidades chamadas de ninhais, podendo haver mais de uma espécie no mesmo local (PINTO *et al.*, 2008).

Os ambientes fluviolacustres abrigam concentrações significativas da avifauna nidificante, incluindo espécies residentes e migrantes, onde as maiores concentrações dessas aves são observadas no estado do Amapá, embora estejam presentes ao longo de todas as áreas úmidas da região, que abrange do cabo Orange até o baixo curso do rio Jari (PINTO *et al.*, 2008).

Para a maioria das espécies de aves costeiras que nidificam na costa continental e no interior do Brasil, a informação publicada sobre os locais de nidificação carece de detalhe e consiste de registros do tipo de habitat e grandes áreas geográficas (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Trinta e três espécies nidificam na costa continental e/ou no interior do Brasil. Dentre as espécies que nidificam na costa, 14 têm o manguezal como habitat e 7 nidificam nas praias oceânicas e estuarinas (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Gelochelidon nilotica (trinta-réis-de-bico-preto - **Figura II.5.2.5-40**) ocorre na costa em pequenos números de novembro a março (BELTON, 1994). No estado do Pará, esta espécie nidifica em praias estuarinas do rio Amazonas (SICK,

1997). As espécies *Ardea cocoi* (baguari) e *Casmerodius albus* (garça-branca-grande) nidificam, respectivamente, no estuário amazônico, em plena época chuvosa, e no Amapá, durante o mês de julho (SICK, 1997).

A distribuição do *Eudocimus ruber* (guará - **Figura II.5.2.5-41**) abrange a costa de mangue dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Ninhais desta espécie existem na Ilha de Marajó (SICK, 1997), na Ilha Canelas (ROMA, 1996) e na foz do rio Gurupi, no estado do Pará. No Maranhão, ocorrem no trecho entre as cidades de Guimarães e Turiaçu e na Ilha de Cajual na Baía de São Marcos (FERRAZ & BACON, 1987; RODRIGUES *et al.*, 1994; HASS *et al.*, 1999 *apud* VOOREN & BRUSQUE, 1999).



Figura II.5.2.5-40 - *Gelocheilidon nilotica*
(trinta-réis-de-bico-preto)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-41 - *Eudocimus ruber*
(guará)

Fonte: Wikiaves, 2010.

Roma (1996) citou ainda que as espécies *Casmerodius albus* (batuíra – **Figura II.5.2.5-42**), *Egretta thula* (garça-branca-pequena – **Figura II.5.2.5-43**), *Nycticorax nycticorax* (savacu – **Figura II.5.2.5-44**) e *Nyctanassa violacea* (socó-caranguejeiro – **Figura II.5.2.5-45**) também nidificam na Ilha Canelas, PA.

A nidificação de *Phoenicopterus ruber* (flamingo) foi registrada somente na costa do estado de Amapá, e para *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda) são citadas áreas de reprodução apenas no litoral dos estados de Maranhão, Rio Grande do Norte e Bahia (LIMA *et al.*, 1996; SICK, 1997). A batuíra-de-coleira

(*Charadrius collaris*), segundo Rodrigues & Lopes (1997), apresenta indícios de nidificação na Ilha Maiau, litoral ocidental e na Ilha do Cajual, Golfão Maranhense.



Figura II.5.2.5-42 - *Casmerodius albus* (batuíra)

Fonte: ICMBio, 2010.



Figura II.5.2.5-43 - *Egretta thula* (garça-branca-pequena)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-44 - *Nycticorax nycticorax* (savacu)

Fonte: Wikiaves, 2010.



Figura II.5.2.5-45 - *Nyctanassa violacea* (socó-caranguejeiro)

Fonte: Wikiaves, 2010.

Segundo Sick (1997) outras espécies de aves utilizam a costa do Pará e Maranhão de maneira um pouco mais esporádica e oportunista, ocupando principalmente os manguezais. São famílias menos relacionadas a esses habitats, de características mais generalistas. Esse é o caso de alguns Tyrannidae, como os *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vis), os *Myiozetetes similis* (bemtevizinhos-de-penacho-vermelho) e os *Camptostoma obsoletum* (risadinhas), todos insetívoros

comuns em outros habitats, inclusive em áreas antropizadas. Algumas espécies, entretanto, utilizam os manguezais da região Norte somente para reprodução, talvez em função do menor número de predadores observados nesses ecossistemas. O *Amazona amazonica* (papagaio-do-mangue) se enquadra nesse perfil, reproduzindo em colônias nas áreas mais inacessíveis desse habitat. Outras famílias de hábitos oportunistas estão presentes, como os Cucullidae (cucos e afins), os Columbidae (pombas e rolinhas) e os Strigidae (corujas) (SICK, 1985).

O **Mapa II.5.2.5-3 - Aves Marinhas e Costeiras** apresenta a distribuição genérica das aves na área de influência.

F - Conservação das Aves Marinhas

A lista brasileira de avifauna ameaçada inclui 160 táxons de aves, dos quais 42 são subespécies, categoria não considerada na lista da IUCN. A lista de aves marinhas ameaçadas de extinção somam dezessete espécies (IUCN, 2009).

No Brasil, algumas espécies de aves são vulneráveis a interações com a pesca, derrames de óleo, à perturbação humana e destruição de habitat. Dentre essas, destacam-se albatrozes e petréis que sofrem grave mortalidade incidental causada pela pesca com espinhéis (OLMOS *et al.*, 2001 *apud* OLMOS, 2005) e outras artes de pesca (PROJETO ALBATROZ, 2004 *apud* OLMOS, 2005), principalmente no litoral sul do Brasil. As demais aves marinhas citadas na lista brasileira incluem espécies com >95% de suas populações reprodutivas no Brasil restritas a uma ou duas localidades.

Apesar do litoral do Pará ser caracterizado por grande concentração antrópica e 39,3% dos ecossistemas manguezais da região terem sido perdidos até 2002 (DE LUCA *et al.*, 2006), a Instrução Normativa nº 3 do MMA, de 2003 determina apenas a espécie *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real – **Figura II.5.2.5-46**) como vulnerável na região.



Figura II.5.2.5-46 - *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real)

Fonte: Wikiaves, 2010.

O MMA (2002) classifica algumas regiões brasileiras como Áreas Prioritárias para a Conservação de Aves. São elas:

Importância extrema:

- de São Caetano de Odivelas a Alcântara, PA, MA – área formada pelo Salgado Paraense e pelas reentrâncias maranhenses;
- da Costa de São Luis ao Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, MA;
- Parque Nacional de Lençóis Maranhenses, MA;
- Costa de Luis Correia, MA, PI.

Importância muito alta:

- Jericoaquara a Parnaíba, entre Luís Correa e Jericoaquara CE, RN.

Considerando-se a diversidade de espécies e os impactos que existem no litoral Norte e Nordeste brasileiro, são necessárias novas investigações para que novas espécies, possivelmente ameaçadas, possam ser identificadas. Segundo Marini & Garcia (2005), as pesquisas e as medidas de conservação ainda estão desigualmente distribuídas entre as regiões e espécies, e as ameaças não estão diminuindo.

II.5.2.6 - Recursos Pesqueiros

O litoral amazônico, que inclui a linha de costa dos estados do Pará e do Amapá, possui uma vocação natural para a exploração de recursos pesqueiros. Nessa região, a matéria orgânica oriunda da decomposição das florestas de mangue e das planícies inundadas do rio Amazonas somado à ação dos rios carreando sedimentos e nutrientes inorgânicos para a plataforma continental são responsáveis pelas condições propícias de produtividade. Como consequência, os depósitos lamosos que recobrem a plataforma continental existente desde o estuário do rio Pará até a fronteira com a Guiana Francesa, facilitam a pesca por abrigarem enormes depósitos de crustáceos e outros recursos pesqueiros (MMA, 2007).

O ecossistema amazônico é dominado pela periodicidade do ciclo das chuvas. O primeiro semestre do ano é conhecido na região como inverno, quando ocorre o aumento da pluviosidade e elevação do nível de água nos rios. Assim, as grandes descargas dos rios nos estuários e oceanos tornam estes ambientes menos salinos, com grande quantidade de material em suspensão, consequentemente dificultando a proliferação do fitoplâncton. No verão, a coloração da água muda de barrenta para esverdeada devido à deposição dos sedimentos, que ocorre com o aumento da salinidade, favorecendo o desenvolvimento do fitoplâncton (MILLIMANN *et al.*, 1975 *apud* PINHEIRO e FRÉDOU, 2004).

A atividade pesqueira na Amazônia convive com essa sazonalidade, concentrando seus esforços para as espécies que ocorrem em maior abundância no inverno ou no verão. As frotas pesqueiras sediadas no ecossistema amazônico exploram a sazonalidade da abundância do pescado nas águas interiores, no estuário, na costa e no oceano, em diferentes períodos ao longo do ano, mantendo o fornecimento de pescado regularmente (ISAAC e BARTHEM, 1995 *apud* PINHEIRO e FRÉDOU, *op.cit.*).

Isaac-Nahum (2006) identificou os principais recursos pesqueiros explorados no litoral da região amazônica, por frotas industriais e artesanais. Dentre as pescarias consideradas industriais destaca-se a captura do camarão-rosa (*Penaeus subtilis*) e a captura da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*).

Também de importância econômica, e orientadas ao mercado internacional, destacam-se as capturas de pargos (*Lutjanus purpureus* e outros *Lutjanidae*) e de lagostas (*Palinurus argus*, *Palinurus laevicauda*, *Scyllarides delfos*), consideradas de caráter semi-industrial. Mais recentemente alguns barcos arrendados iniciaram a captura de atuns e bonitos (*Thunnus* spp., *Katsuwonus pelamis*) na quebra da plataforma continental.

Pinheiro & Frédou (2004) realizaram uma caracterização geral da pesca industrial no estado do Pará, fazendo o levantamento dos registros de desembarque das empresas e no Ministério do Meio Ambiente, entre 2001 e 2002. Neste estudo, um total de 113 espécies pertencentes a 46 famílias foram registradas nos desembarques para os anos estudados (**Anexo II.5.2.6-1**).

Deste total, 10 espécies mais abundantes foram responsáveis por cerca de 80% do total capturado. Entre elas, destaca-se a piramutaba, que foi o principal alvo das pescarias, com cerca de 27% da produção total e o mapará (*Hipophthalmus edentatus*) com 11%. Também são representativas, dentre outras espécies, a dourada (8%), o grupo dos pargos (várias espécies da Família *Lutjanidae* – 8%) e o camarão rosa *Penaeus subtilis* (4%).

No levantamento realizado pelos autores, as famílias de peixes mais diversificadas, em número de espécies, foram Carangidae (14), Pimelodidae (9), Serranidae (8), Ariidae (7), *Lutjanidae* (6), Serrasalminidae (6), Scombridae (5) e Sciaenidae (5).

Isaac-Nahum (2006) identificou como espécies de importância econômica no sistema de produção artesanal na costa amazônica, a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*), a tainha (*Mugil* sp.), o serra (*Scomberomorus brasiliensis*), a pescada-gó (*Macrodon ancylodon*) e pequenos peixes das famílias *Mugilidae* e *Ariidae*, pescados com redes de emalhe; as pescarias de gurijuba (*Hexanematichthys parkeri*), bandeirado (*Bagre bagre*) e pargos, com linhas ou espinhéis; a captura de peixes estuarinos com currais e a coleta manual de caranguejos-do-mangue ou caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).

A safra do camarão rosa e da piramutaba ocorrem no período chuvoso, enquanto que a da dourada é praticada no período entre estações (PINHEIRO & FRÉDOU, 2004). A fauna acompanhante da piramutaba teve como principais representantes o bagre, a dourada e a pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*).

É apresentada a seguir uma breve descrição de algumas das espécies mais significativas na pesca artesanal e industrial na região da Foz do Amazonas.

Piramutaba e Dourada – Grandes Bagres Migradores

A piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e a dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) são bagres de água doce pertencente à Família Pimelodidae.

A piramutaba (**Figura II.5.2.6-1**) possui coloração corporal cinza-escuro na região dorsal e cinza-clara na região ventral (BARTHEM, 1990). Ocorre principalmente ao longo do rio Solimões-Amazonas e em seus tributários. Esta espécie possui ampla distribuição nas bacias do Norte da América do Sul que deságuam no Oceano Atlântico, existindo registros de sua ocorrência até as bacias dos estados do Maranhão e Piauí (MEES, 1974 *apud* Furtado Junior,).



Figura II.5.2.6-1 - *Brachyplatystoma vaillantii* - Piramutaba

Fonte: media-2.web.britannica.com 2009

A dourada (**Figura II.5.2.6-2**) é uma espécie de pimelodídeo de grande porte (tamanho máximo registrado: 192 cm). Suas características morfológicas externas mais marcantes são a cabeça prateada e achatada, o corpo dourado e os

barbilhões maxilares curtos (EIGENMANN & EIGENMANN, 1890; BARTHEM & GOULDING, 1997 *apud* BATISTA, 2001).



Figura II.5.2.6-2 - *Brachyplatystoma flavicans* - Dourada

Fonte: cortesia de Zuanon em Batista, 2001.

Analogamente à piramutaba, a dourada também tem ampla distribuição na bacia amazônica, podendo ser encontrada desde as águas de baixa salinidade da foz Amazônica até as cabeceiras de tributários de águas brancas como os rios Madeira, Japurá/Caquetá e Solimões/Ucayali. Esta espécie habita os canais dos rios principais e ocasionalmente entra na várzea durante a noite para se alimentar, retornando ao nascer do dia às águas fundas e escuras do canal (BARTHEM & GOULDING, 1997).

A piramutaba e a dourada são as duas espécies de bagres mais importantes para a pesca da região Norte, sendo capturadas comercial e artesanalmente desde Iquitos, no Peru, até a região do estuário do rio Amazonas, em Belém.

As mortalidades por pesca ideal da piramutaba e da dourada sugerem que a primeira encontra-se em estado de sobrepesca e a segunda, está no limite de um estado estável de exploração (ALONSO e PIRKER, 2005).

Pargos (Família Lutjanidae)

Grupo de peixes típico de fundos arenosos e rochosos que realizam intensa migração vertical em função de fatores bióticos e abióticos (PAIVA, 1997 *apud* SOUZA, 2002) (**Figura II.5.2.6-3**). Distribui-se em diferentes faixas de profundidade em função dos intervalos de comprimento (tamanho), que provavelmente está relacionado à dieta alimentar e a resistência à pressão hidrostática.

O pargo apresenta crescimento lento e vida longa com desova contínua e periódica. A pesca na costa norte do Brasil incide em percentuais elevados de jovens o que pode contribuir para um estado de ameaçada de sobre-exploração, comprometendo assim a sustentabilidade da espécie e da atividade pesqueira na região Norte (SOUZA, 2002). O período reprodutivo apresenta dois picos, sendo um intenso, no segundo trimestre do ano, com maior amplitude no mês de maio e um mais reduzido no quarto trimestre.



Figura II.5.2.6-3 - Pargo, Lutjanus sp.

Fonte: www.pescasubrij.br

Gurijuba - Hexanematichthys parkeri

A gurijuba não ocorre em rios e é mais largamente encontrada em estuários do que em oceanos, pois se adapta melhor a águas salobras do que às salgadas. Apresenta melhor distribuição entre 10 e 20 m, em todas as estações do ano. Pinheiro e Frédou (2004) identificaram um pico de captura no período chuvoso, quando a água do mar está menos salgada, e outro pico no período seco, quando as águas estuarinas estão salobras.

Pescada Amarela - Cynoscion acoupa

Espécie de hábitos costeiros (**Figura II.5.2.6-4**), que frequenta desde lagoas salobras até grandes baías abertas, sendo muito comum em canais, estuários e mangues (MATOS e LUCENA, 2006). Normalmente, é encontrada nos fundos de lodo, areia e cascalho, em profundidades que variam de 1 a 35 m. O comprimento total dos indivíduos amostrados por Matos e Lucena (*op.cit.*) variou na faixa de 51

– 125 cm. Reproduz-se na primavera e verão e as larvas se desenvolvem em águas rasas e de baixa salinidade.

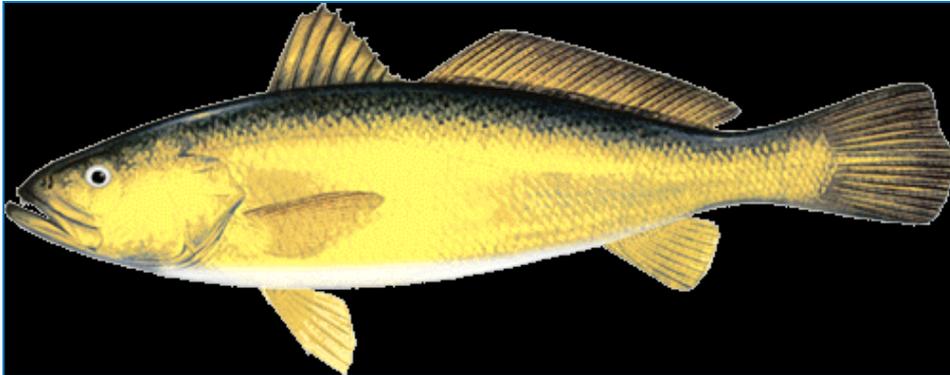


Figura II.5.2.6-4 - Cynoscion acoupa - Pescada Amarela

Fonte:enciclopesca.com 2009

A espécie ocorre em todo o litoral do Brasil, no estado do Pará, e é capturada durante todo o ano, principalmente entre os meses de maio e agosto (**Figura II.5.2.6-5**).

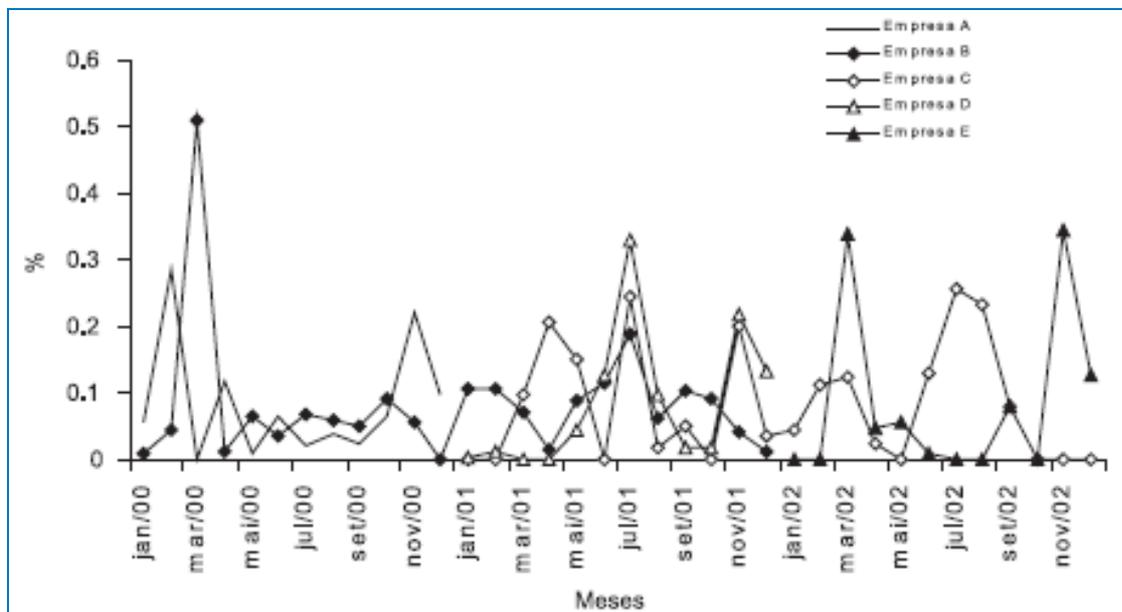


Figura II.5.2.6-5 - Produção mensal da pescada-amarela, Cynoscion acoupa, obtida em cinco empresas do Estado do Pará, nos anos de 2000 a 2002.

Fonte: MATOS e LUCENA, 2006.

Pescada-Gó – Macrodon ancylodon

A pescada-gó, *Macrodon ancylodon*, é um cianídeo economicamente importante devido sua abundância e ampla aceitação no mercado (CERVIGON, 1993 *apud* SANTOS *et. al.*, 2000). É um peixe demersal que se distribui em uma ampla área geográfica ao longo da costa atlântica da América do Sul, do Golfo de Paria na Venezuela até Bahia Blanca na Argentina. Esta espécie tem hábito migratório restrito e habita águas costeiras e estuarinas, onde ocorre a desova e os estuários servem de berçário e abrigo para os juvenis até estes alcançarem a maturidade sexual (CAMARGO-ZORRO, 1999 *apud* SANTOS *et. al.*, 2000).

Camarão Rosa – Penaeus subtilis

O camarão-rosa (*Penaeus subtilis* - **Figura II.5.2.6-6**) têm distribuição que se estende desde o mar do Caribe, incluindo a plataforma continental de Honduras, e ao longo da Costa Atlântica da América do Sul até Cabo Frio (Rio de Janeiro), constituindo-se nas espécies de maior interesse comercial encontradas no Norte e Nordeste do Brasil (IVO & LEITE, 1992), representando importante fonte de renda na pesca dos estados do Pará e Amapá. Os indivíduos jovens de camarão-rosa habitam as zonas estuarinas e lagoas costeiras, migrando para áreas mais profundas, onde completam o ciclo biológico (IVO & LEITE, *op. cit.*).

Os meses de melhor produtividade do camarão rosa historicamente se concentraram no primeiro semestre do ano. Com o aumento das chuvas, há um incremento do volume de águas que atinge os estuários, proporcionando um grande aporte de nutrientes e diminuindo a salinidade (ISAAC *et al.*, 1992 *apud* PINHEIRO E FRÉDOU, 2004).

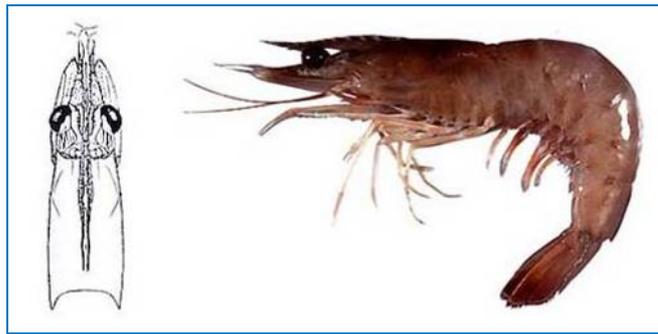


Figura II.5.2.6-6 - *Penaeus subtilis*, camarão-rosa.

Fonte: Google Imagens, 2009.

Os estoques de camarão na região Norte têm apresentado uma drástica redução em sua abundância desde 1995, que continua a ser observada ainda nos últimos anos pelo Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Norte do Brasil (CEPNOR). Verificou-se também que, a partir desse ano, ocorreu uma redução acentuada no tamanho médio dos indivíduos capturados (**Figura II.5.2.6-7**), o que pode estar associado a um esforço de pesca voltado a indivíduos menores devido a escassez de indivíduos maiores, para manutenção da produção (FAO, 2000 *apud* PINHEIRO E FRÉDOU, 2004).

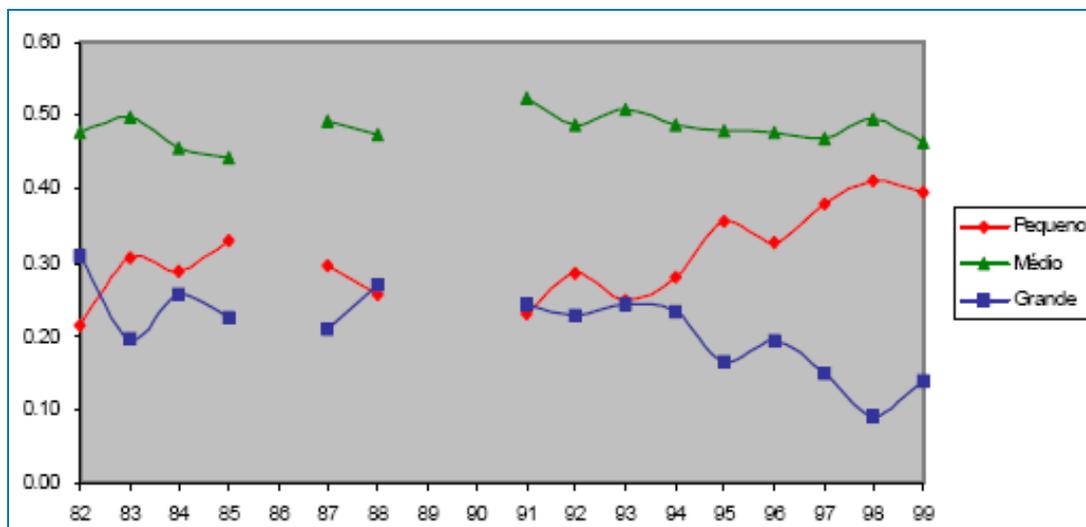


Figura II.5.2.6-7 - Participação relativa das categorias de camarão-rosa grande, médio e pequeno nos desembarques industriais na região Norte do Brasil, no período de 1982 a 1999.

Fonte: PINHEIRO e FRÉDOU, 2004.

Lagosta – *Palinurus argus* e *Palinurus laevicauda*

A lagosta *Palinurus argus* (Figura II.5.2.6-8) pode ser encontrada em ilhas oceânicas, em bancos submarinos e na plataforma continental. Sua área de ocorrência se estende pela região norte do Oceano Atlântico, desde as Bermudas e Carolina do Norte, nos Estados Unidos, até o Rio de Janeiro, no Atlântico Sul, ocorrendo também na região de Yucatan e Antilhas (IVO & PEREIRA, 1996). No Brasil, a pesca comercial foi registrada desde o estado do Amapá até o Espírito Santo. Já a lagosta *Palinurus laevicauda* (Figura II.5.2.6-9), que também ocorre nas costas tropicais americanas do Oceano Atlântico, é encontrada desde Cuba até o Brasil (Rio de Janeiro), sendo que sua captura tem representatividade apenas na costa brasileira, sendo registrada desde o Amapá até o estado de Sergipe (IVO & PEREIRA, *op. cit.*). Entretanto, para ambas as espécies, a pesca é realizada com mais frequência em estados nordestinos, como Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

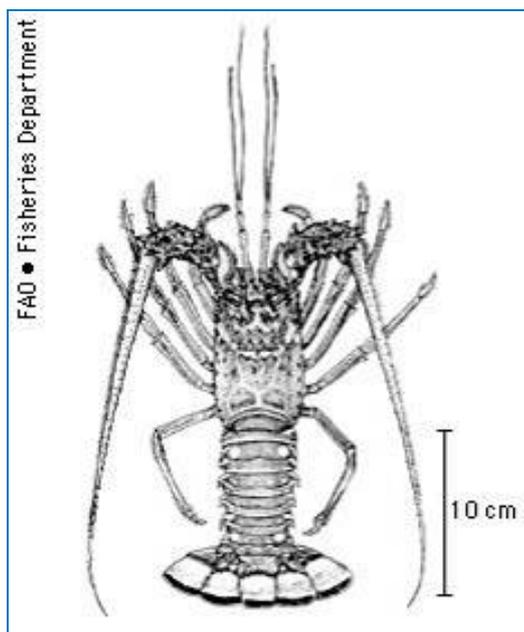


Figura II.5.2.6-8 - *Palinurus argus*

Fonte: FAO, 2009.

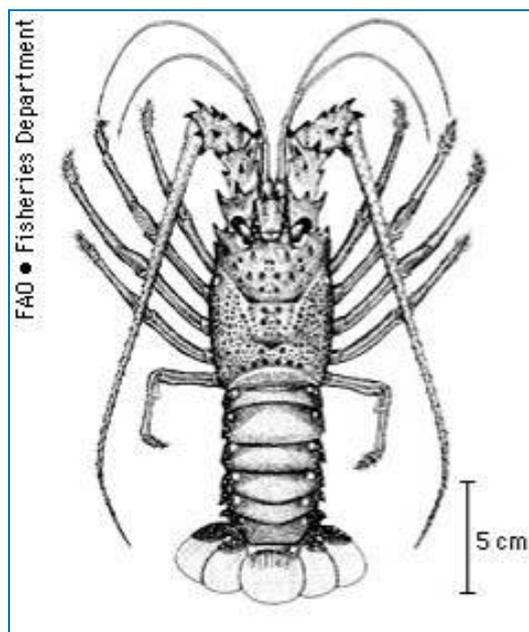


Figura II.5.2.6-9 - *Palinurus laevicauda*

Fonte: FAO, 2009.

Palinurus argus e *P. laevicauda*, na região Norte, ocorrem em substrato caracterizado pela predominância de fácies sedimentares arenosas, com material organogênico bastante rico que favorece, principalmente, o desenvolvimento de pequenos crustáceos e moluscos bentônicos (IVO & PEREIRA, 1996).

Caranguejo-uçá

O caranguejo-uçá (**Figura II.5.2.6-10**) habita as áreas mais altas do ecossistema de manguezal, ocorrendo principalmente nas zonas entre-marés, onde vivem em tocas escavadas no substrato lamoso, com profundidades que variam entre 0,6 a 1,6 m. Na maré alta permanecem no interior das galerias e na maré baixa saem à procura de alimento e realizam a limpeza das tocas (SILVA, 2008).



Figura II.5.2.6-10 - Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*.

Fonte: SILVA, 2008.

De acordo com Maneschy (1993 *apud* SILVA, 2008) ao término da estação chuvosa, durante o mês de julho, os caranguejos começam a fechar as tocas, onde permanecem para mudar a carapaça. As capturas se reduzem lentamente. De julho a setembro, boa parte das tocas encontra-se fechada. Nessa época, os caranguejos estão com a carapaça mole, não sendo apropriados para o consumo. Em outubro, começam a sair e há, então, grande fartura de caranguejos. Logo após a troca, as carapaças apresentam a cor branca azulada. Progressivamente os caranguejos engordam e a carapaça torna-se mais escura. As capturas mantêm-se expressivas até o fim do inverno, havendo, porém, períodos em que chuvas muito intensas impedem os catadores de sair para a cata.

No entanto, esta troca de carapaça, segundo pescadores, não ocorre simultaneamente em toda a população de caranguejos, ou seja, uma determinada quantidade de caranguejos descasca e outra não. O conhecimento desta assincronicidade permite a captura, mesmo em menores quantidades, durante este período.

Fauna Acompanhante

Pinheiro & Frédou (2004) acharam em seu levantamento de dados que para as pescarias que tiveram a piramutaba *B. vaillantii* como espécie alvo, esta representou cerca de 86% do total capturado, para os anos de 2001 e 2002, respectivamente. Em ambos os anos, o bagre *A. couma* foi a espécie dominante da fauna acompanhante. Em seguida, estão a dourada *B. flavicans* e a pescada branca *Plagioscion squamosissimus*. Ainda foram encontrados, no ano de 2001, a raia (várias espécies das famílias Dasyatidae, Gymnuridae, Myliobatidae e Torpedinidae), a gurijuba *A. parkeri*, o mero *Epinephelus itajara*, a pirapema *Megalops atlanticus* e a corvina *Cynoscion virescens*.

Referente à pesca da gurijuba, segundo os autores, a fauna acompanhante representou 33% e 36% da captura total, para os anos de 2001 e 2002, respectivamente. A espécie dominante foi a pescada amarela *Cynoscion acoupa* em 2001 e a uritinga *Arius proops*, em 2002. Pode-se destacar ainda o cação *Carcharhinus* spp e *Sphyrna* spp, a corvina e o bagre como espécies importantes na composição da fauna acompanhante da gurijuba. Também foram registradas, em menor quantidade, as seguintes espécies: pirapema, camorim *Centropomus* spp, dourada, espadarte *Pristis perotteti*, xaréu *Caranx* spp, *Alectis ciliaris*, mero, acará-açu *Lobotes surinamensis*, tubarão *Carcharhinus* spp e *Sphyrna* spp e piramutaba.

Ainda segundo Pinheiro & Frédou (*op.cit.*), a fauna acompanhante da dourada representou 25% e 13% da captura total, para os anos de 2001 e 2002, respectivamente. A piramutaba foi a espécie dominante tanto em 2001, quanto em 2002. Pode-se destacar ainda o bagre, a pescada branca, o filhote *Brachyplatystoma filamentosum* e o cação como espécies importantes na composição da fauna acompanhante da dourada. Em menor quantidade, uma variedade de espécies como gurijuba, camorim, uritinga, pescada amarela, entre outras.

O **Mapa II.5.2.6-1 - Recursos Pesqueiros** apresenta a distribuição genérica dos recursos pesqueiros na área de influência.

II.5.2.7 - Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

Nesse item são identificadas as ocorrências de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, indicadoras da qualidade ambiental, de importância na cadeia alimentar e de interesse econômico e científico existentes na área de influência da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-PAMA-8. Dentre outros certificados legais, utilizou-se como fonte de informação as portarias do IBAMA nº 1522/89, 45/92 e 62/97, 37-N/92, as Instruções Normativas IBAMA nº 03/03 e IN MMA nº 05/04, a Lista *International Union for Conservation of Nature* - IUCN de 2009 e a Lista CITES – anexos I e II, conforme recomendado pelo TR 06/08 emitido por essa CGPEG.

Também foram consultados o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), a Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado do Pará - SEMA e publicações científicas disponíveis em sites de pesquisas nacionais e internacionais.

A Instrução Normativa MMA nº05/2004 lista em âmbito nacional as espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração.

Espécies ameaçadas de extinção são aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, com base em documentação científica disponível (MMA, 2008). Estima-se que cerca de 10 a 30% das espécies de mamíferos, aves e anfíbios encontram-se ameaçadas de extinção, sendo que a maior proporção destas ocorre nos habitats de água doce (MILLENNIUM ASSESSMENT AVALIATION, 2006). Agências nacionais e internacionais são responsáveis por determinar as espécies em risco e também delimitar o nível de dano a cada uma (WASKO *et al.*, 2004).

As ameaças sobre a fauna marinha ocorrem principalmente na região costeira, onde está concentrada a maior diversidade de espécies. Rosa e Lima (2008) identificaram como maiores causadores de impacto nessa região, a

atividade pesqueira, desde o nível de subsistência até o industrial; a caça submarina; a atividade de turismo e a degradação de ambientes costeiros. Outras causas conhecidas de perigos às espécies são a introdução de espécies exóticas, a poluição dos ambientes aquáticos e a redução das fontes de alimento (WASKO *et al.*, 2004; AMARAL e JABLONSKI, 2005), além da captura de indivíduos para o comércio aquarista. Cabe ressaltar que nos últimos anos, o Brasil situa-se entre os cinco maiores países exportadores de peixes tropicais para fins ornamentais (GASPARINI *et al.*, 2005).

Na região oceânica, a pesca industrial é o principal fator de impacto, devido ao crescente esforço e aumento da capacidade técnica, no sentido de melhoria da eficiência em localizar e capturar o recurso-alvo (MMA, 2008). Aliada a sobre-exploração de estoques, esta atividade exhibe alta taxa de ocorrência de capturas incidentais aumentando o seu efeito adverso ao meio (PINHEIRO & FRÉDOU, 2004).

A lista oficial atual de peixes marinhos ameaçados de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008) contém 12 espécies de elasmobrânquios e 6, de teleósteos. Destes, respectivamente, apenas 6 e 1 espécie ocorrem na região da Bacia Pará-Maranhão. Entretanto, a lista elaborada pela SEMA/PA em conjunto com o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG) elenca 19 espécies de peixes marinhos ameaçados de extinção no litoral do Pará, todos elasmobrânquios. De maneira geral, a baixa fecundidade e o longo período de gestação deste grupo o fazem possuir alta vulnerabilidade (LESSA *et al.*, 1999).

O **Quadro II.5.2.7-1** compila as informações sobre espécies de peixes marinhos ameaçadas de extinção que ocorrem na área de influência da atividade e suas classificações de conservação de acordo com a SEMA/PA, MMA e IUCN.

Quadro II.5.2.7-1 - Espécies brasileiras de peixes marinhos ameaçadas e sua classificação de conservação de acordo com SEMA/PA, MMA e IUCN.

Táxon / Espécie	Nome Popular	SEMA/PA	MMA	IUCN
Chondrichthyes	Tubarões e Raias			
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tubarão galha branca	VU	-	VU
<i>Carcharhinus porosus</i>	Caçãozinho	VU	-	DD
<i>Carcharhinus signatus</i>	Tubarão da noite	VU	-	-
<i>Dasyatis colarensis</i>	Raia de colares	VU	-	VU
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Tubarão lixa, tubarão lagartixa do norte	VU	VU	DD
<i>Isogomphodon oxyrinchus</i>	Caçãozinho bicudo, caçãozinho quati	CR	EN	CR
<i>Manta birostris</i>	Diabo-do-mar	VU	-	NT
<i>Negaprion brevirostris</i>	Tubarão/caçãozinho limão	VU	VU	VU
<i>Paratrygon aiereba</i>	Arraia	VU	-	-
<i>Prionace glauca</i>	Guelha	VU	-	NT
<i>Pristis pectinata</i>	Espadarte, peixe-serra	CR	EN	EN
<i>Pristis perotteti</i>	Espadarte, peixe-serra, araguaguá	CR	CR	CR
<i>Rhincodon typus</i>	Tubarão baleia	EN	VU	VU
<i>Sphyrna lewini</i>	Peixe-martelo	VU	-	NT
<i>Sphyrna media</i>	Caçãozinho-martelo	VU	-	DD
<i>Sphyrna mokarran</i>	Cornuda-gigante	VU	-	EN
<i>Sphyrna tiburo</i>	Caçãozinho	VU	-	LC
<i>Sphyrna tudes</i>	Marteleiro	VU	-	VU
<i>Sphyrna zygaena</i>	Chapéu-armado	VU	-	NT
Actinopterygii	Peixes ósseos			
<i>Scarus guacamaia</i>	Bodião rabo-de-forquilha	-	VU	VU

Categories de ameaça segundo a classificação da IUCN. Estado de conservação de espécies na Lista Nacional, segundo Rosa & Lima, 2005. Estado de conservação segundo SEMA/PA. CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; DD – Deficiente de Dados; NT – Quase em Perigo; LC – Não Ameaçada; - - Espécie que não consta na lista.

A seguir, será realizada uma breve descrição das espécies com ocorrência na área de influência da atividade, as quais se encontram listadas e classificadas como ameaçadas pelo Ministério do Meio Ambiente (2008). As informações utilizadas foram captadas do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008) e de publicações científicas nacionais.

A espécie *Ginglymostoma cirratum* (tubarão lixa) (**Figura II.5.2.7-1**) ocorre em águas tropicais e subtropicais rasas, geralmente, em habitats costeiros ou em plataformas insulares, associados a ambientes recifais. Na região Norte do Brasil, também ocorre em ambientes estuarinos. As principais ameaças a essa espécie consistem na captura deliberada ou acidental em pescarias artesanais, geralmente com emalhe costeiro; na caça submarina; na captura de espécimes para o comércio de peixes ornamentais e para exposições públicas (GASPARINI *et al.*, 2005).

Outros perjúrios a esta espécie são ocasionados indiretamente por impactos na zona costeira, particularmente, junto a ambientes recifais. Como medidas para a sua conservação citam-se a proteção de habitats, estabelecimento de áreas de exclusão de pesca, e a fiscalização desta atividade, pois mesmo após ter sido declarada como ameaçada, essa espécie continua sendo capturada para fins ornamentais ou pela pesca artesanal ou submarina.



Figura II.5.2.7-1 - *Ginglymostoma cirratum* (tubarão lixa)

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nurse_shark.jpg

A espécie *Negaprion brevirostris* (tubarão-limão) (**Figura II.5.2.7-2**) possui distribuição tropical sobre a plataforma continental e insular, geralmente associada a ambientes recifais. Os indivíduos pertencentes a este grupo habitam águas rasas de baías, enseadas, regiões coralíneas e estuarinas, podendo penetrar em águas de baixa salinidade. É encontrado desde a superfície até profundidades de cerca de 120 m. A pesca artesanal costeira e a degradação de habitats recifais e estuarinos possivelmente contribuem para a redução da ocorrência da espécie junto à costa. Segundo Freitas *et al.* (2009), a conservação dos estoques está diretamente relacionada às seguintes medidas: aumentar e tornar eficiente a fiscalização da pesca; proteger áreas de parto e berçário da espécie; e estimular a pesquisa científica para aprofundar o conhecimento sobre aspectos ecológicos da espécie. Atualmente, a captura desta espécie encontra-se proibida, sendo permitida somente para fins científicos de acordo com a Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004.

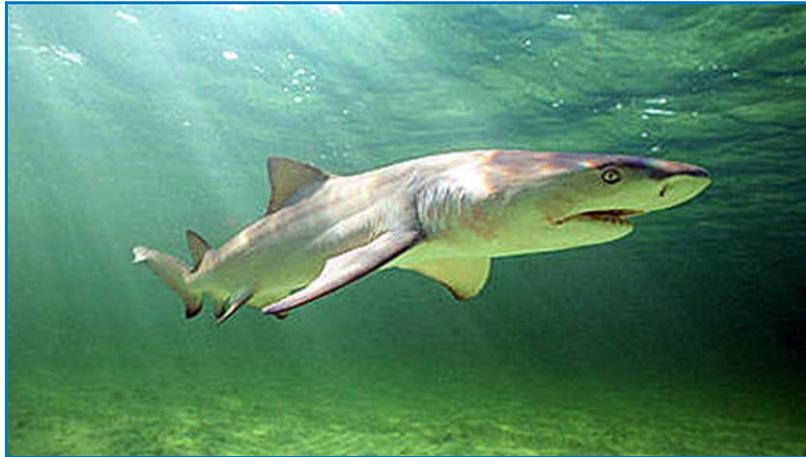


Figura II.5.2.7-2 - *Negaprion brevirostris* (caçãõ limãõ)

Fonte: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Education/sharkkey/lemonshark.html>

Isogomphodon oxyrinchus (caçãõ quati, caçãõ pato) é uma espécie de hábito costeiro e endêmica do norte da América do Sul (AMARAL e JABLONSKI,2005). No Brasil, apresenta pequena distribuição, do Amapá ao Maranhão. Ocorre sobre plataformas continentais largas, adjacentes a costas com extensos manguezais e drenagem de grandes rios, incluindo o rio Amazonas; sobre fundos lamosos ou rochosos e águas turbulentas e turvas. No Pará, a espécie é capturada como fauna acompanhante em redes de arrasto de fundo que possuem como alvos a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e a dourada (*B. rouseauxii*).

As populações dessa espécie não são capazes de compensar as altas mortalidades (natural e por pesca) devido às características biológicas que incluem baixa taxa de crescimento populacional intrínseco (FRISK *et al.*, 2005). Dessa forma, a espécie possui certa fragilidade e não é capaz de suportar a pressão pesqueira, o que é intensificado por seu endemismo. Visando sua conservação, há estratégias que devem se adotadas, como: o monitoramento do esforço de pesca e a fiscalização de barcos usando redes de emalhar e de arrasto e a liberação de exemplares vivos.

As espécies *Pristis pectinata* e *Pristis perotteti* (**Figura II.5.2.7-3**), pertencem ao gênero *Pristis*, que é endêmico do Brasil e possui nome vulgar de peixe-serra (AMARAL e JABLONSKI, 2005). Estes elasmobrânquios são caracterizados pela expansão rostral, comumente chamada de “serra” ou “catana”. São encontrados

principalmente em ambientes estuarinos, costeiros e de manguezais, ocorrendo também em ambientes recifais. Esse gênero passou por um processo de redução de seu tamanho populacional muito rápido, tendo desaparecido de grande parte de sua distribuição original no Oceano Atlântico.

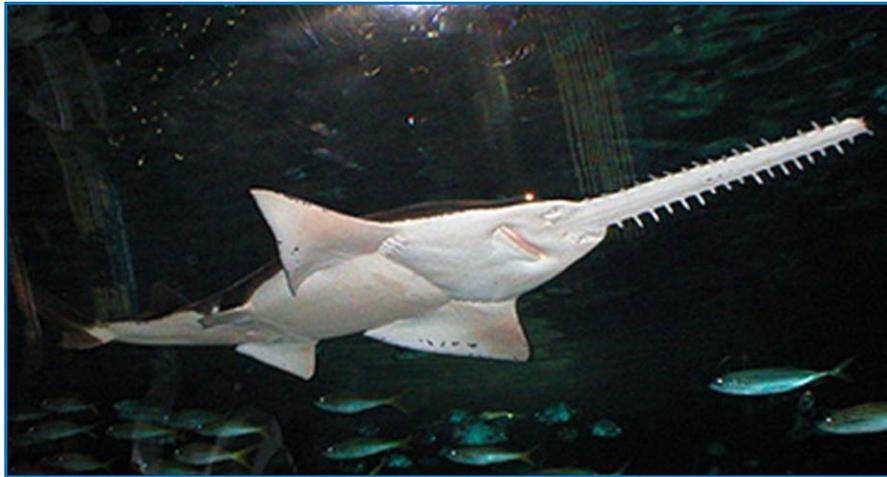


Figura II.5.2.7-3 - *P. perotteti* (peixe serra)

Fonte: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/freshwatersawfish/freshwatersawfish.htm>

Catanas dessa espécie eram comercializadas em mercados de Belém (PA) entre as décadas de 1960 e 1970. Porém, nenhum espécime foi observado em monitoramento do comércio de peixes-serra realizado no mercado do Ver-o-Peso (Belém) nos últimos sete anos (MMA,2008). Considerando que catanas da espécie comercializadas em Belém décadas atrás eram de juvenis e que indivíduos adultos foram capturados na região Nordeste entre as décadas de 1970 e 1980, possivelmente o Brasil possuiu populações viáveis da espécie no passado. Porém, não há registro de captura ou ocorrência de *P. pectinata* em águas brasileiras nas últimas décadas.

As características da expansão rostral facilitam o emalhe desta espécie em diversas artes de pesca. A ausência de mais informações sobre seus aspectos ecológicos no Brasil e no mundo também representa um desafio para a sua conservação. É possível que a espécie esteja bem próxima da classificação de Extinta na Natureza em águas brasileiras (MMA, 2008).

Rhincodon typus (tubarão baleia) é a maior espécie de tubarão do planeta (**Figura II.5.2.7-4**). Normalmente, encontra-se em águas oceânicas pelagiais, mas ocasionalmente aproxima-se da costa ocorrendo em enseadas. Essa espécie nada próximo à superfície e às vezes forma grupos de mais de uma centena de indivíduos. Apresenta comportamento migratório possivelmente associado à disponibilidade de alimento e a mudanças de temperatura da água. A espécie é globalmente ameaçada pela exploração pesqueira, sendo sua carne e nadadeiras consumidas em países orientais. Por não apresentar importância comercial no Brasil, somente é capturada de forma acidental em redes de emalhar, e despescada em função da dificuldade do manuseio, dado ao seu grande porte. A pesca com redes de emalhar com malhas maiores que 20 mm representam ameaça em potencial a este grupo.



Figura II.5.2.7-4 - *Rhincodon typus* (tubarão baleia).

Fonte: <http://tiny.cc/Rtypus/>

Scarus guacamaia (bodião) é o maior bodião (Família Scaridae) do Atlântico, atingindo cerca de 120 cm de comprimento e 20 kg de peso (**Figura II.5.2.7-5**). A Família Scaridae, em especial as espécies dos gêneros *Scarus* e *Sparisoma*, inclui diversos peixes popularmente conhecidos, como bodião, com importância pesqueira no Nordeste do Brasil, explorados principalmente por pescarias artesanais e, secundariamente, pelo comércio aquarista. Os adultos ocorrem principalmente em ambientes recifais, entre 3 e 25 m de profundidade, solitários ou em grupos de poucas dezenas de indivíduos. Os jovens ocorrem associados a manguezais, fundos de algas e fanerógamas marinhas e poças-de-maré. Além de gravemente

ameaçados por fatores naturais e antropogênicos, como a pesca (DULVY *et al.*, 2003), concentram altos níveis de endemismo em uma área que corresponde a menos de 0,5% dos recifes do mundo.



Figura II.5.2.7-5 - Bodião (*Scarus guacamaia*).

Fonte: www.biolib.cz

De acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), dentre as espécies de invertebrados marinhos ameaçadas de extinção encontradas na costa norte brasileira somente uma é endêmica do Brasil, *Phyllogorgia dilatata*, uma espécie de gorgônia (MARTINS e EPIFANIO, 1998). Todas se apresentam distribuídas em profundidades relativamente rasas quando comparadas à profundidade onde está situado o Bloco BM-PAMA-8.

No que se refere aos organismos bentônicos de um modo geral, dado o número extremamente reduzido de levantamentos na região é possível que existam espécies novas para a ciência e que algumas dessas possam ser endêmicas. De acordo com o MMA (2002), a área de estudo é classificada como área prioritária para a conservação de bentos de importância biológica insuficientemente conhecida.

O **Quadro II.5.2.7-2** compila informações sobre espécies de invertebrados marinhos ameaçadas de extinção que ocorrem na área de influência da atividade.

Quadro II.5.2.7-2 - Espécies de invertebrados marinhos ameaçadas de extinção, profundidade de ocorrência e sua classificação de conservação de acordo com MMA (2008).

Táxon/Espécie	Nome Popular	MMA	Profundidade
Filo Annelida			
<i>Eurythoe complanata</i>	Verme de fogo	EN	litoral a 30 m
Filo Arthropoda			
<i>Minyocerus angustus</i>	Não há	VU	infralitoral a 59 m
Filo Cnidária			
<i>Condylactis gigantea</i>	Anêmona-gigante	VU	até 30m
<i>Phyllogorgia dilatata</i>	Gorgônia	VU	infralitoral a 28m
Filo Echinodermata			
<i>Eucidaris tribuloides</i>	Ouriço-do-mar	VU	0 a 800m
<i>Astropecten Brasiliensis</i>	Estrela-do-mar	VU	0 a 360 m
<i>Astropecten cingulatus</i>	Estrela-do-mar	VU	litoral a 50 m
<i>Astropecten marginatus</i>	Estrela-do-mar	VU	6 a 130 m
<i>Echinaster brasiliensis</i>	Estrela-do-mar	VU	litoral
<i>Echinaster echinophorus</i>	Estrela-do-mar	VU	litoral a 55 m
<i>Echinaster guyanensis</i>	Estrela-do-mar	VU	litoral a 160 m
<i>Linckia guildingi</i>	Estrela-do-mar	VU	litoral a 300 m
<i>Luidia clathrata</i>	Estrela-do-mar	VU	infralitoral a 130 m
<i>Luidia iudwigi</i>	Estrela-do-mar	VU	30 a 130 m
<i>Narcisa trigonaria</i>	Estrela-do-mar	VU	37 a 91 m
<i>Oreaster reticulatus</i>	Estrela-do-mar	EN	infralitoral a 70 m

Estado de conservação segundo MMA: CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; DD – Deficiente de Dados; NT – Quase em Perigo; LC – Não Ameaçada.

O grupo de quelônios marinhos no Brasil é representado por cinco espécies, sendo todas enquadradas na Instrução Normativa nº 3 do MMA, de 26 de maio de 2003, como ameaçadas de extinção e, assim, gozando de proteção integral. Dentre estas 5 espécies, apenas duas têm ocorrência registrada na região, a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (SANCHES, 1999 ;MARCOVALDI *et al.*, 2006). Estas duas espécies não utilizam a região para nidificação (MMA, 2008), somente há registros e evidências esporádicas e não-reprodutivas. Não existem registros de ocorrência da tartaruga-oliva (*Lepidochelys oliveacea*), entretanto, há evidências de provável ocorrência, associadas à sua rota de migração entre regiões de alimentação, situadas ao longo do litoral nordeste, sudeste e sul do Brasil, e um de seus sítios de nidificação, localizado na Guiana Francesa (DOMINGO *et al.*, 2006).

O **Quadro II.5.2.7-3** apresenta a classificação de conservação das três espécies de quelônios ocorrentes na região Norte do Brasil e também na área de influência da atividade segundo o Ministério do Meio Ambiente (2008) e a IUCN (2008).

Quadro II.5.2.7-3 - Espécies brasileiras de quelônios ameaçados e sua classificação de conservação de acordo com MMA (2008) e IUCN (2008).

Táxon / Espécie	Nome Popular	MMA	IUCN
<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	VU	EN
<i>Dermochelys coriacea</i>	tartaruga-de-couro	CR	CR
<i>Lepidochelys olivacea</i>	tartaruga-oliva	EN	VU

Estado de conservação segundo MMA: CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo VU – Vulnerável; DD – Deficiente de Dados; NT – Quase em Perigo; LC – Não Ameaçada.

Atualmente, as maiores ameaças para o grupo de quelônios são: *bycatch* em diversas artes de pesca, degradação e ocupação de áreas de nidificação, coleta de ovos, poluição marinha (MMA, 2008), trânsito de automóveis pelas praias de desova (ZURITA, 2006) e mudanças climáticas globais (HAYS *et al.*,2003).

Dos cetáceos mencionados no **item II.5.2.5 – Meio Biótico** como possíveis frequentadores da costa norte, a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*) e a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*) são espécies classificadas pela IUCN e pelo MMA (2008) como espécies em perigo. Esta última possui a mesma classificação pela SEMA/PA na costa do Pará. A baleia-minke (*Balaenoptera bonaerensis*) encontra-se classificada pela IUCN com o *status* de deficiência de dados sobre a espécie. A cachalote (*Physeter macrocephalus*) está classificada pela IUCN (2008), MMA (2008) e SEMA/PA (2008) como vulnerável e encontra-se protegida integralmente através da Instrução Normativa nº 3, do MMA, de 27 de maio de 2003, e pela legislação brasileira (IBAMA, 1997). Abaixo estão apresentadas as características das duas espécies listadas pelo Ministério do Meio Ambiente como em perigo.

Balaenoptera musculus (baleia azul - **Figura II.5.2.7-6**): é o maior de todos os animais habitantes pretéritos e contemporâneos do mundo, medindo cerca de 20 a 30 metros de comprimento. São animais oceânicos, o que o torna difícil de ser avistado e, atualmente, habitam todos os oceanos do mundo. No Brasil, não se confirmou nenhuma avistagem nas últimas décadas, entretanto em 1992 uma fêmea encalhou no estado do Rio Grande do Sul. Este grupo efetua migração

sazonal, permanecendo em regiões polares/subpolares para alimentação, durante o verão e início de outono, dirigindo-se para os trópicos/subtrópicos para reprodução, no inverno e primavera.

Geralmente, encontram-se solitárias e em grupos de 2 ou 3 indivíduos, podendo ser encontradas aglomerações de mais de 50 animais em áreas de alimentação ou reprodução. A ameaça a esta espécie estava relacionada à atividade comercial baleeira. Dado o seu tamanho, a baleia azul proporcionava um alto rendimento, estima-se que entre 1930 e 1931, mais de 30.000 exemplares foram capturados e mortos (CHAPMAN, 1974 *apud* MMA, 2008).



Figura II.5.2.7-6 - Baleia Azul (*Balaenoptera musculus*)

Fonte: <http://tiny.cc/Bmusculus>

A espécie *Balaenoptera physalus* (baleia-fin) é cosmopolita e oceânica. Sua distribuição no Brasil é desconhecida e sua ocorrência pode ser rara, não reconhecendo-se nenhum local da costa brasileira onde a espécie é abundante. A migração efetuada pelo grupo é proveniente do hábito de se alimentar em regiões polares no verão e se reproduzir em regiões tropicais no inverno. Entre as ameaças a este grupo encontram-se: poluição sonora do ambiente marinho, poluição por contaminantes químicos, risco de captura em redes de deriva e colisão com embarcações. Estratégias de preservação do habitat marinho são as medidas recomendadas para conservação da espécie (MMA, 2008).

A ordem Sirenia, possui dois representantes no Brasil, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o peixe-boi-da-amazônia (*Trichechus inunguis*), ambos encontram-se na lista de mamíferos ameaçados de extinção no Brasil, estando o marinho na categoria de criticamente em perigo e o amazônico, na de vulnerável (MMA, 2008). Estas duas espécies são protegidas integralmente pela Instrução Normativa nº 3, do MMA, de 27 de maio de 2003. No Brasil, a principal causa da redução na abundância destes animais deve-se à caça predatória ocorrente desde da colonização (LUNA *et al.*, 2008; MMA, 2008).

Em 2008, no estudo de Luna *et al.* (2008), identificaram-se habitats potenciais ao peixe-boi-marinho no litoral norte sem registro da espécie, levando-os a supor que a baixa fecundidade intrínseca do grupo, o longo período de gestação, o pequeno número (geralmente um) de filhotes gerados por uma mãe e o reduzido número de animais existentes nas áreas vizinhas pode não ter gerado excedentes populacionais para ocupar tais áreas. A disponibilidade de alimento também tem influência significativa na distribuição do peixe-boi. Segundo Luna (2001, *apud* LUNA *et al.*, 2008), no litoral norte, a ocorrência da espécie onde existe alimento pode ser 2.200 vezes maior do que onde não existe, o que se deve ao fato de animais com baixa taxa metabólica e herbívoros terem a alimentação como sua principal ocupação.

Segundo Luna *et al.* (2008), o rio Pará é o único lugar no mundo com registro de simpatria entre duas espécies de sirênios, o que pode ser considerado negativo no que tange à conservação das espécies, já que pode possibilitar a formação de híbridos e causar uma estagnação no crescimento das duas populações.

Historicamente, o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) é classificado pela IUCN (1972; 2008) como vulnerável. Em 1980, o Governo Federal atuou em favor da espécie através da criação do Projeto Peixe-Boi Marinho, com intuito de colher informações e avaliar a situação da espécie na costa. Nesta mesma década, ALBUQUERQUE & MARCOVALDI (1982) reuniram indícios do desaparecimento gradual da espécie ao longo da costa nordeste, e determinaram que a costa norte estaria provavelmente em melhores condições. Em 1989, a espécie foi citada na Lista Oficial das Espécies Ameaçadas pelo IBAMA, e em 1990, este órgão criou o

Centro Nacional de Conservação e Manejo de Sirênios (Centro Peixe-Boi) para promover um aumento na pesquisa e conservação dos sirênios brasileiros (D.O.U Nº 70, de 11 de abril de 1990).

Em relação às aves, a Instrução Normativa nº 3 do MMA, de 2003 determina a espécie *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real – *Sterna maxima*) como espécie ameaçada. Entretanto, a IUCN (2009) classifica essa mesma espécie como pouco preocupante devido à sua ampla distribuição global. A principal ameaça a esta espécie se dá pelo tráfego de helicópteros e distúrbios nos ambientes de nidificação (MMA, 2008) e ainda pela perda, degradação e fragmentação de habitats (MARINI & GARCIA, 2005), ingestão de presas contaminadas por pesticidas e diminuição dos estoques de suas presas (IUCN, 2009).

A Instrução Normativa nº 5 de 21 de maio de 2004 do MMA lista as espécies avaliadas como sobre-explotadas ou em ameaça de sobre-explotação em âmbito nacional (**Quadro II.5.2.7-4**). Espécies que se encontram em condição de redução populacional por excesso de captura, e que não são capazes de se recuperar naturalmente para a manutenção de um nível seguro para a pesca e manutenção da espécie são classificadas pelo MMA como sobre-explotadas. Enquanto as ameaçadas de sobre-explotação são espécies em risco de se tornar sobre-explotadas.

As espécies presentes nesta lista perfazem um total de 25, sendo 15 de teleósteos; 4, elasmobrânquios; e 6 de invertebrados. O Livro Vermelho publicado em 2008 (MMA, 2008) cita 32 espécies nessa condição, a diferença na quantidade pode ser resultado da melhoria de disponibilidade e qualidade de dados no decorrer de 4 anos. Este aumento também pode estar relacionado à ampliação do esforço de pesca e a melhoria da eficiência na exploração de recursos pesqueiros, o que prejudica a conservação dos estoques (MMA, 2008).

Quadro II.5.2.7-4 - Espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação em âmbito nacional (MMA, IN 05/2004).

Invertebrados	Elasmobrânquios	Teleósteos
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	<i>Carcharias taurus</i>	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>
<i>Litopenaeus schimitti</i>	<i>Prionace glauca</i>	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>
<i>Panulirus argus</i>	<i>Sphyrna lewini</i>	<i>Epinephelus itajara</i>
<i>Panulirus laevicauda</i>	<i>Sphyrna tiburo</i>	<i>Epinephelus marginatus</i>
<i>Ucides cordatus</i>		<i>Epinephelus morio</i>
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>		<i>Hippocampus erectus</i>
		<i>Hippocampus reidi</i>
		<i>Lutjanus purpureus</i>
		<i>Macrodon ancylodon</i>
		<i>Micropogonias furnieri</i>
		<i>Mugil liza</i>
		<i>Mugil platanus</i>
		<i>Ocyurus chrysurus</i>
		<i>Pagrus pagrus</i>
		<i>Pomatomus saltatrix</i>

Seis espécies de peixes marinhos, anteriormente classificadas pelo MMA (IN 05/04) na categoria Vulnerável (*Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Hippocampus erectus*, *Hippocampus reidi* e *Epinephelus itajara*) e quatro reconhecidas como Deficientes em Dados (DD), foram realocadas na categoria de Sobre-explotadas ou Ameaçadas de Sobre-explotação, por decisão dos técnicos dos órgãos ambientais (MMA, 2008).

Dentre as espécies excluídas da lista de ameaçadas oficializada pela Instrução Normativa 05/04 (MMA, 2008), considera-se que o mero (*Epinephelus itajara*) deveria ter permanecido nesta categoria, já que é considerado Criticamente em Perigo (CR) pela IUCN (2009) e seu principal fator de ameaça no Brasil não é a sobre-exploração pela pesca comercial ou artesanal, mas sim, a caça submarina, juntamente com a degradação do hábitat. No entanto, desde 2002, a espécie tem sua pesca totalmente proibida, através de portaria do IBAMA (nº 121/02-N de 20/09/2002), que vetou sua captura por 5 anos. A proibição foi posteriormente prorrogada por mais 5 anos pela Portaria nº 42/07 do IBAMA, estando, então, integralmente protegido até 2012.

A fim de garantir a manutenção de 06 (seis) grupos de recursos pesqueiros explorados no estado do Pará – camarão, lagosta, caranguejo-uça, piramutaba, pargos e gurijuba –, o MMA e o IBAMA instituíram períodos anuais de defeso para as populações dos referidos grupos.

Quadro II.5.2.7-5 - Períodos de defeso de grupos de recursos pesqueiros capturados na costa do estado do Pará.

Espécie	Portaria / IN (Nº/Ano)	Mês / Período de defeso											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Camarão	IN/MMA 09/2004	■	■								■	■	■
Lagosta	IN/IBAMA 206/2008	■	■	■	■	■							■
Caranguejo-Uça (fêmea)	P/IBAMA 34/2003	■	■	■	■	■							■
Piramutaba	IN/MMA 06/2004									■	■	■	
Pargos	IN/MMA 007/2004		■	■									
Gurijuba	P/IBAMA 73/1996	■	■	■								■	■

Quanto às espécies endêmicas do Brasil que ocorrem na costa do estado do Pará citam-se quatro espécies de peixes: *Scorpaena petricola* (mangangá - **Figura II.5.2.7-7**), ocorrendo até a costa do Maranhão e também no litoral do Nordeste; *Entomacrodus vomerinus* (maria-da-toca - **Figura II.5.2.7-8**) presente desde o Amapá até o Espírito Santo; e as espécies *Dactyloscopus foraminosus* e *Paralichthys brasiliensis* (linguado-preto) encontradas em todo o litoral brasileiro (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999). Há também a presença de um invertebrado marinho endêmico do litoral e ilhas oceânicas brasileiras, a gorgônia *Phyllogorgia dilatata*, que também está classificada como ameaçada de extinção (MMA, 2008). Esta espécie possui distribuição do Maranhão até o Rio de Janeiro (MARTINS e EPIFANIO, 1998; MMA, 2008).



Figura II.5.2.7-7 - Mangangá (*Scorpaena petricola*)

Fonte: fr.wikipedia.org



Figura II.5.2.7-8 - Maria da Toca (*Entomacrodus vomerinus*)

Fonte: fishbase.mnhn.fr

Ainda em relação aos peixes, a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) tem sua distribuição restrita à região Norte, apresentando comportamento migratório (**Figura II.5.2.7-9**). A desova de indivíduos adultos é realizada na região do alto Amazonas, os juvenis descem todo o rio e passam a fase de amadurecimento sexual na foz dos rios Amazonas e Pará, para, então, subirem o rio novamente (BATISTA *et al.*, 2005). De acordo com a Instrução Normativa nº 5 do MMA, de 9 de setembro de 2003, é proibida a pesca de arrasto da espécie em toda a área da foz dos rios Amazonas e Pará.



Figura II.5.2.7-9 - Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*).

Fonte: <http://natureplanet.blogspot.com/2007/10/manifesto.html>

Algumas espécies bentônicas de ocorrência na região Norte brasileira possuem grande importância comercial tanto em relação à pesca artesanal quanto industrial. A pesca de camarão no Norte do Brasil se desenvolve principalmente na área entre a desembocadura do rio Pará e o cabo Orange, que corresponde, em parte, à área de influência desse estudo. Nessa região, os fundos explorados são bastante ondulados, compostos de lama e organogênicos (IVO & LEITE, 1992).

Visando a conservação dos estoques e da biodiversidade, o Brasil, como país signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, através do MMA, realizou a “Avaliação e Identificação das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros”. Tal avaliação teve como objetivo gerar informações necessárias para o estabelecimento de prioridades que conduzam à conservação, à utilização sustentável e à repartição de benefícios da diversidade biológica brasileira. A primeira versão desse estudo foi elaborada entre 1998 e 2000 e as ações sugeridas foram oficializadas em 2004 (Decreto nº 5.092, de 24 de maio de 2004 e P/MMA nº 126, de 27 de maio de 2004). A Portaria P/MMA nº 126 determinou que as áreas abordadas nesta publicação deverão ser revistas periodicamente, em prazo não superior a dez anos. A Portaria do MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007, deliberou sobre essa questão e a atualização do estudo.

As áreas prioritárias receberam essa classificação segundo representatividades, insubstituibilidades e vulnerabilidades da biodiversidade local. Informações socioeconômicas também foram consideradas, como as condições da pesca e das populações envolvidas com os ecossistemas em questão, com a finalidade de indicar locais onde a conservação possa se tornar mais eficiente e sustentável. Este estudo propôs ainda a formulação de políticas públicas, projetos e atividades que objetivem a conservação da biodiversidade, como: a criação de Unidades de Conservação; a utilização sustentável dos recursos desses ecossistemas, ao ordenar e criar áreas de exclusão para pesca; a recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e a valorização econômica da biodiversidade.

Na Reunião Técnica da Região Norte, os especialistas elencaram 74 alvos de conservação, distribuídos e organizados em dois grandes grupos: Costeiros (17 de ecossistemas e 13 de espécies) e Marinhos (14 de ecossistemas e 30 de espécies).

O estudo das áreas prioritárias para a conservação auxilia a verificação das regiões de maior sensibilidade e contribui para evidenciar as áreas de maior importância biológica. A **Figura II.5.2.7-10** representa uma parcela do mapa atualizado em 2007, referente às adjacências da Área de Influência do Bloco BM-PAMA-8.

As áreas costeiras estão delimitadas e representadas por códigos que identificam as medidas que foram propostas de acordo com as necessidades observadas para cada região. As áreas em cinza representam as áreas onde as medidas propostas no estudo de 2000 foram realizadas, resultando na criação de áreas protegidas.

Todas as áreas em vermelho indicam regiões com prioridade Extremamente Alta de conservação, para onde foram recomendadas a adoção de medidas como proteção e recuperação da biodiversidade, fiscalização da região, monitoramento e recuperação do meio físico, e a implantação de programas de educação ambiental. A região do Golfão Marajoara e parte da área do bioma Marinho e Costeiro da região da foz do rio Amazonas obtiveram esta classificação. Os biomas marinho e costeiro que não foram integrados nesta classificação obtiveram prioridade Muito Alta de conservação próximo à linha de costa com coloração marrom e prioridade Alta e importância biológica Insuficientemente Conhecida nas áreas mais afastadas e em maiores profundidades (coloração azul), incluindo nessa classificação a área onde circunscreve-se o Bloco BM-PAMA-8.

No estado do Pará, a área referente à APA do Arquipélago de Marajó, apresenta prioridade Extremamente Alta de conservação. Inicialmente recomendou-se medidas de uso sustentável dos recursos naturais e o monitoramento do impacto da pecuária bubalina, principal atividade de impacto na região (MMA, 2007).

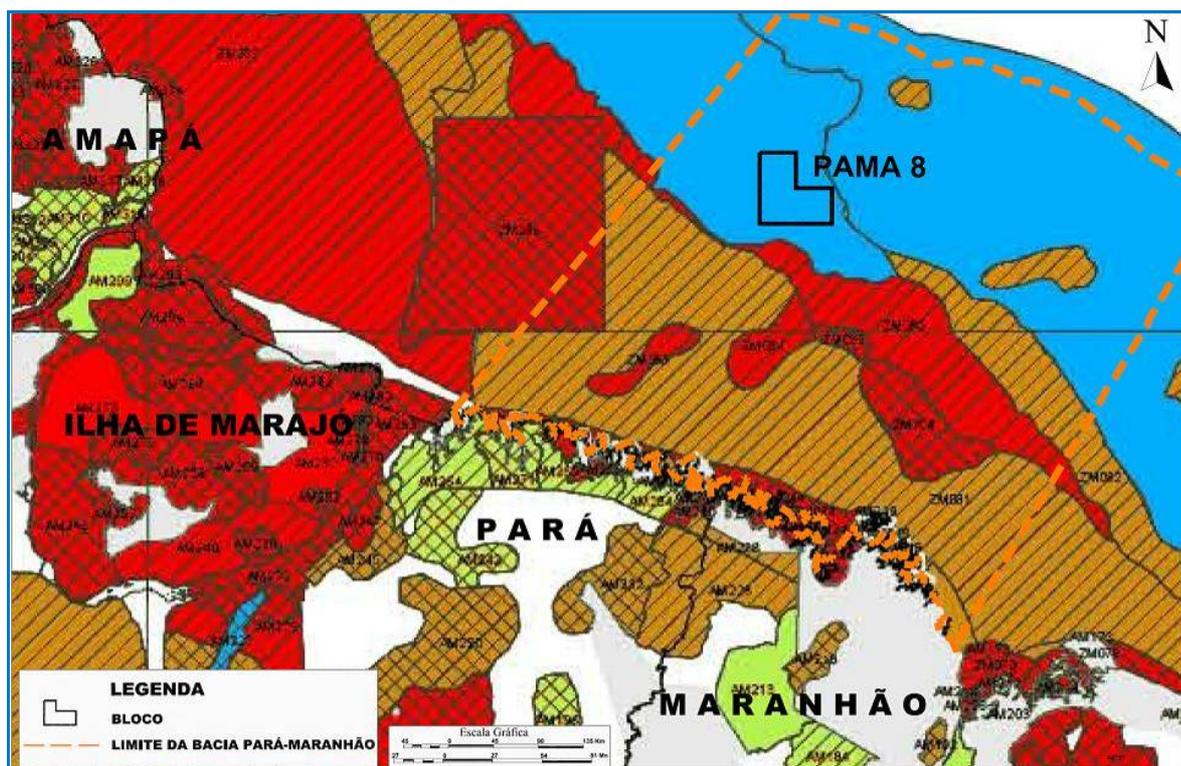


Figura II.5.2.7-10 - Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação, recorte para a Área de Influência do Bloco BM-PAMA-8.

Fonte: MMA (2007)