

II.5.2 – Meio Biótico

Neste item, será apresentada a descrição do Meio Biótico da área de influência da Atividade de Perfuração Marítima dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17 da Bacia Potiguar. Para tal, serão caracterizadas as Unidades de Conservação, os principais ecossistemas litorâneos e neríticos, a estruturas das comunidades (planctônicas, bentônicas e nectônicas), os recursos pesqueiros e as áreas de reprodução e rotas migratórias de quelônios e de mamíferos marinhos.

Conforme os critérios estabelecidos no Item II.4 (Área de Influência) em relação aos ecossistemas litorâneos e unidades de conservação, este diagnóstico incluirá os municípios de: Paracuru no estado do Ceará, e Areia Branca, Macau, Guamaré, Galinhos e Caiçara do Norte, no estado do Rio Grande do Norte. No entanto, em função da complexidade e integração entre os diferentes ecossistemas locais, informações relativas a áreas próximas e com características semelhantes podem ser apresentadas de modo a enriquecer o diagnóstico.

II.5.2.1 – Unidades de Conservação

Considerações gerais sobre Unidades de Conservação e sua importância

Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), entende-se por Unidade de Conservação o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação costeiras e marinhas têm uma importância fundamental na proteção e uso sustentável de ecossistemas, uma vez que representam pontos privilegiados, onde é necessária a aplicação de estratégias de conservação e preservação, através de planejamento e gestão. Além disso, as Unidades de Conservação de uso direto (Área de Proteção Ambiental - APA e Reserva Extrativista - RESEX) realizam zoneamento econômico e ecológico.

As diversas categorias de Unidades de Conservação da zona costeira e marinha apresentam diferentes formas de manejo objetivando proteger estuários, manguezais, costões rochosos, restingas, dunas, praias, recifes coralíneos, lagoas costeiras, banhados e áreas úmidas. O Brasil apresenta um sistema de Unidades de Conservação relativamente extenso, e segundo o MMA, aproximadamente 8% do território está sob alguma forma de proteção.

Nesta seção são apresentadas as Unidades de Conservação localizadas na área de influência definida para as atividades de perfuração dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17, na Bacia Potiguar.

Unidades de Conservação da área de influência

Na área de influência estão presentes três Unidades de Conservação (UCs). O levantamento dessas Unidades, com suas respectivas localizações e ambientes protegidos, está representado no Quadro II.5.2.1-1. O Mapa II.5.2.1-1 apresentado ao final desse item (II.5.2 Meio Biótico), apresenta a localização das Unidades de Conservação na área de influência. Para as UCs delimitadas geograficamente, também é apresentada a área de entorno de 10 km e suas respectivas zonas de amortecimento, excetuando as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) as quais não possuem uma zona de amortecimento.

Quadro II.5.2.1-1 – Unidades de Conservação costeiras e marinhas localizadas na área de influência da atividade

Categoria	Ato Legal de Criação	Localização	Área (ha)	Instituição	Ambiente	Plano de Manejo	Tipo
1. Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curu	Decreto nº 25.416 de 29/03/1999	Paracuru e Paraipaba - CE	881,94	Estado	Estuário, manguezal e planície aluvial	Em elaboração	Uso Sustentável
2. Área de Proteção Ambiental das Dunas de Paracuru	Decreto nº 25.418 de 29/03/1999	Paracuru - CE	3.909,60	Estado	Dunas, paleodunas e restinga	Existente	Uso Sustentável
3. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão	Lei nº 8.349 de julho de 2003	Macau e Guamaré - RN	12.946,03	Estado	Planície Litorânea (faixa praial, dunas, restingas); Planície Fluvial (sistema estuarino e ilha de manguezais)	Em minuta	Uso Sustentável

Fonte: <http://www.ibama.gov.br>, <http://www.semace.ce.gov.br> e www.idema.rn.gov.br.

Comentários sobre algumas UCs relevantes

São descritas a seguir as UCs consideradas mais relevantes tanto pela sua importância ambiental (presença de ecossistemas sensíveis, espécies endêmicas e/ou ameaçadas), quanto por sua localização, isto é aquelas que se encontram nos municípios da área de influência ou em área marinhas que são rota das embarcações.

Apesar de não estarem localizadas na área de influência são citadas aqui a Reserva Extrativista do Batoque (Aquiraz/CE) e o Parque Estadual Marinho Pedra da Risca do Meio (Fortaleza/CE). A Reserva Extrativista do Batoque possui grande parte de seu território na zona marinha costeira próxima à área de influência. Além disso, é considerada uma região de importância para as cerca de duzentas famílias de extrativistas nativos, pois sua existência garante a conservação dos ecossistemas da região e o acesso sustentável aos produtos pesqueiros por sucessivas gerações. Já o Parque Estadual Marinho Pedra da Risca do Meio encontra-se totalmente inserido na zona marinha e próximo à rota das embarcações da atividade. Adicionalmente, é uma área importante, pois se situa a 18,5 km da costa e tem como objetivo incentivar práticas como a pesca artesanal, desenvolvida na região com tecnologia rudimentar (desde a construção das embarcações até a confecção da arte de pesca), e atividades turísticas subaquáticas, de maneira sustentável (SEMACE, 2009).

Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curu

Os municípios de Paracuru e Parapaíba são limitados pelo Rio Curu, inserido em uma planície aluvial plana com sedimentos de areia e argila. Sua foz apresenta feições de estuário e encontra-se relativamente preservada (Figura II.5.2.1-1). Além disso, possui formações equivalentes a uma enseada e um cabo, que juntos formam um tipo de ilha. Esse canal é responsável pela ligação do rio com o oceano, de forma que se estende até o limite máximo de influência de maré. A presença de uma vegetação, em sua maioria, típica de mangue configura um ecossistema complexo e frágil, de grande importância como filtro natural e fonte de alimentos para diversas espécies de animais, além de funcionar como

berçário natural. A espécie vegetal que mais se destaca é a *Rhizophora mangle*, o chamado mangue vermelho ou verdadeiro. Espécies da fauna típicas de manguezal tais como os peixes curupim e bagre, crustáceos como siris, camarões e caranguejos e aves como macarinho, sanha-açu e sabiá-do-mato utilizam o manguezal como abrigo para reprodução (SEMACE, 2009).



Fonte: SEMACE, 2009.

Figura II.5.2.1-1 – Área de Proteção Ambiental do Rio Curu.

Área de Proteção Ambiental Dunas de Paracuru

As Dunas de Paracuru (Figura II.5.2.1-2) fazem parte dos ecossistemas da planície litorânea, e possuem formações litorâneas diferente das demais encontradas em todo o mundo. Elas são formadas por terraços marinhos, restinga e praia. Suas dunas móveis são formadas por sedimentos arenosos provenientes da praia e são moldadas pela ação dos ventos. Já as dunas fixas e as paleodunas, encontram-se entre as dunas móveis e o mar, e são caracterizadas por uma vegetação própria. Apresentam, também, os eolianitos que constituem outro tipo de dunas móveis as quais são cimentadas por carbonato de cálcio e possuem idade aproximada de 1.300 a 1.500 anos.

As restingas, as dunas fixas e semi-fixas, e a faixa praias compõem uma vegetação diversificada, desde espécies de gramíneas até componentes arbóreos ou arbustivos.

Já a fauna local apresenta espécies de mamíferos, répteis, anfíbios, e aves. Os mamíferos são representados pelas raposas, guaxinins, soins e cassacos. Os répteis por camaleões, tejus, tejubinas e os exemplares de cobras como coral, corre-campo, cipó e verde. Existem ainda, várias espécies de sapos, jias e pererecas. Observa-se grande variedade e quantidade de espécies de aves, as quais são as responsáveis pelo espetáculo dessa unidade de conservação. Entre as mais encontradas estão tetéus, garças, carcarás, gaviões-pega-pinto, carões, perdizes, socós, além de algumas aves migratórias (SEMACE, 2009).



Fonte: SEMACE, 2009.

Figura II.5.2.1-2 – Área de Proteção Ambiental Dunas de Paracuru.

Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão

Com o objetivo de preservar os recursos naturais e desenvolver a sustentabilidade no que diz respeito às atividades da população tradicional local foi criada a RDS estadual da Ponta do Tubarão (Figura II.5.2.1-4). A unidade abrange os municípios de Macau e Guamaré onde a pesca, e outras atividades econômicas são permitidas somente mediante a utilização de práticas de acordo com disposto no Zoneamento Ecológico-Econômico e no Plano de Manejo.

No litoral do Rio Grande do Norte, a reserva abriga em 12.960 hectares o sistema estuarino do Rio Tubarão, a baía da Ponta do Tubarão, além de restingas e dunas adjacentes. As dunas representam 38% da área da unidade de

conservação, que ainda tem 19% do espaço na formação de tabuleiros e vegetação de Caatinga. A Ponta do Tubarão apresenta dunas móveis que formam falésias protegendo o mar aberto e da enseada onde se encontram pequenas ilhas, cobertas de vegetação típica de mangue, além da grande diversidade de animais marinhos e terrestres, como o cavalo marinho e o canário do mangue. A vegetação é composta por diversos tipos de mangue, tal qual o mangue vermelho, que é ambiente propício para existência do caranguejo vermelho e o aratu; além do mangue canoé, onde se reproduz o caranguejo branco; o mangue manso e o mangue ratinho.

No entanto, mesmo com a presença da reserva, pesquisadores admitem que um dos principais fatores para que a área ainda apresente boa qualidade ambiental é a mescla de baixa densidade populacional com meios simples de produção. Entretanto essa situação precisa ser monitorada para que as atividades econômicas da região mantenham-se nos níveis sustentáveis.

A pesca artesanal é feita em alto mar, na costa, nas enseadas e marés. As embarcações como botes, jangadas, barcos a motor e canoas se concentram no local, respondendo por quase 80% do pescado da região de Macau e contribuindo para a economia local (IDEMA, 2009).



Fonte: alfredoneves.zip.net.

Figura II.5.2.1- 3 – Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão.

Corredor de Biodiversidade do Nordeste

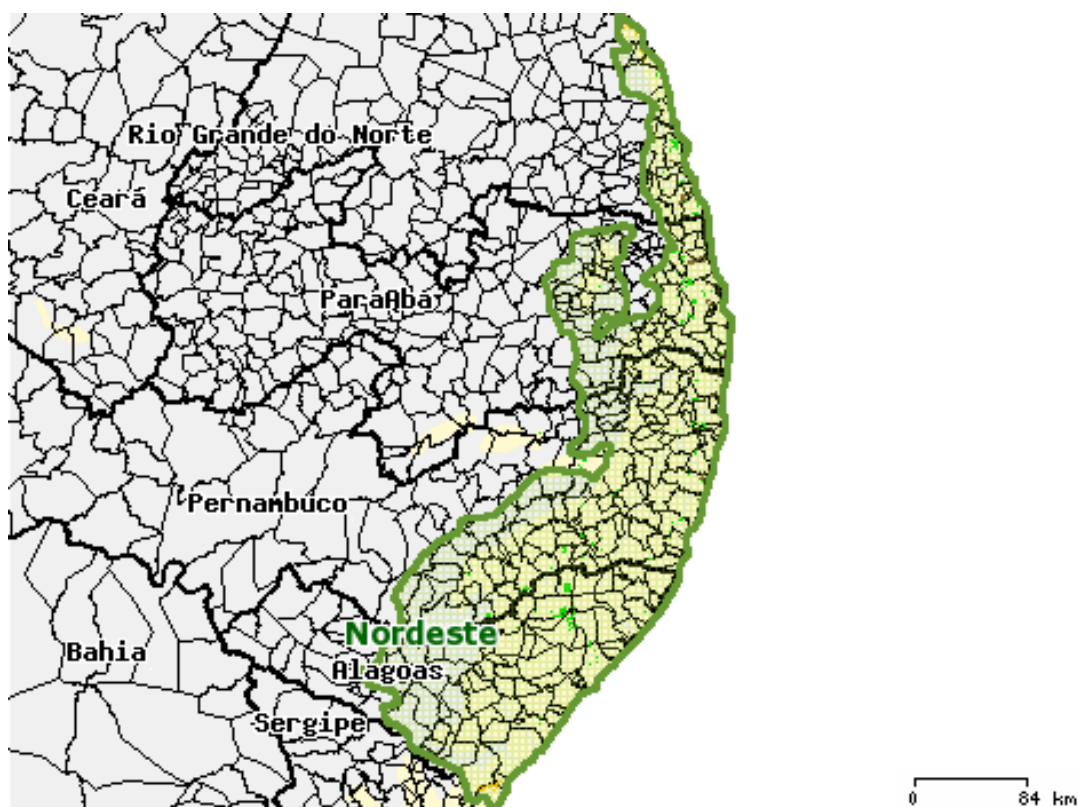
O conceito de Corredor Ecológico ou Corredor de Biodiversidade vêm sendo desenvolvido com o intuito de ampliar a conectividade entre áreas remanescentes e no manejo da paisagem em vastas regiões geográficas. As oportunidades de proteção de grandes áreas são reduzidas, portanto outras áreas, sujeitas a níveis variados de manejo e uso da terra também devem fazer parte da estratégia de conservação. Em geral, as Unidades de Conservação são muito pequenas e isoladas e os habitats remanescentes não protegidos encontram-se fragmentados e sob forte pressão e ameaça (MMA, 2006).

De acordo com Sanderson *et al.* (2003) e Ayres *et al.* (2005) *apud* MMA (2006) um corredor corresponde a uma grande área de extrema importância biológica, composta por uma rede de unidades de conservação entremeadas por áreas com variados graus de ocupação humana e diferentes formas de uso de terra, na qual o manejo é integrado para garantir a sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional forte, baseada no uso sustentável dos recursos naturais. Os corredores não são unidades políticas ou administrativas, mas sim extensas áreas geográficas definidas a partir de critérios biológicos para fins de planejamento e conservação.

O Corredor de Biodiversidade do Nordeste possui 5,6 milhões de hectares e abrange parte dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (Figura II.5.2.1-5). Sua área corresponde a 2.120 km² de florestas, isto é, 3,76% da vegetação original da área. No que diz respeito à mata atlântica, o corredor é composto por 107 unidades de conservação (UCs) que protegem o próprio ecossistema e os outros associados a ele equivalentes, em área, a mais de um milhão de hectares. O estado com maior área remanescente de mata atlântica é Pernambuco seguido pelos estados de Alagoas, Rio Grande do Norte e Paraíba. O maior número de áreas protegidas por unidades de conservação encontra-se no estado de Pernambuco, um total de 63 (499.320 ha). No entanto, Alagoas, com apenas 24 UCs, protege virtualmente 597.050 ha. A Paraíba apresenta 16 UCs no domínio deste Corredor (36.890 ha) e o Rio Grande do Norte, apenas cinco (17.29 ha) (CEPAN, 2009).

A mata atlântica é um dos ecossistemas mais devastados do país. Apesar disso, no nordeste, a região do corredor abriga quase 68% de todas as espécies e subespécies de aves ocorrentes e cerca de 8% das plantas vasculares do bioma. Entre as espécies presentes no Corredor que mais se destacam estão o mutum-de-alagoas (*Mitu mitu*), o pintor-verdadeiro (*Tangara fastuosa*) e o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*).

Das espécies que ocorrem exclusivamente na região, as aves se destacam com 27 espécies/ subespécies. Da mesma forma, a ocorrência exclusiva de uma espécie de réptil e espécies de borboletas, moluscos gastrópodes, anfíbios, árvores e bromélias, confirmam o alto grau de endemismo da região. Entretanto esse fator acarreta, também, em um alto percentual de espécies ameaçadas. Só entre as aves são 41 espécies/subespécies incluídas em alguma categoria de ameaça na nova lista de animais ameaçados do Brasil (ARAPONGA, 2006).



Fonte: CORREDORES, 2009.

Figura II.5.2.1- 4 – Corredor de Biodiversidade do Nordeste

Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

De acordo com o relatado pela Fundação BIO RIO (1999), foram estudadas ações para a implantação de áreas costeiras marinhas a serem conservadas em função de sua biodiversidade, sendo divididas por regiões. Foram identificadas 164 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil, dentre essas, 47 são encontradas na região nordeste (Piauí a Bahia) e 31 na região da Plataforma Continental e Ilhas Oceânicas.

Para a área de influência são encontradas seis áreas prioritárias para a conservação dos ecossistemas, conforme está apresentado no Quadro II.5.2.1-2.

Quadro II.5.2.1-2 – Relação entre os ecossistemas e as respectivas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na área de influência.

Ecossistemas	Áreas Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade
Estuários, manguezais e lagoas costeiras	Estuário e Manguezais do Rio Jaguaribe e proximidades (CE/RN) - Áreas entre Aracati e Galinhos. Grande diversidade biológica, com criadouros de peixes e camarões.
Dunas	Sistemas Estuarinos de Macau (RN). Litoral do Ceará entre Acaraú e Fortaleza.
Banhados e áreas úmidas costeiras	Litoral Noroeste do Rio Grande do Norte - Lagunas e banhados costeiros de águas salobras, e salinas Lagoas Costeiras do Rio Grande do Norte - Lagoas costeiras, campos de dunas, praias, lagunas e salinas.
Recifes de Coral	Região ao largo, entre as isóbatas de 5 e 70m com projeção no continente entre os arredores do Parcel de Manuel Luís (MA) e Natal (RN) – áreas com recifes não mapeados, com indícios de alta diversidade, uso de seus recursos vivos e pouco conhecimento sobre as mesmas.

Fonte: Fundação BIO RIO, 1999.

Também foram propostas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade das espécies de maior fragilidade, como mostra o Quadro II.5.2.1-3. Para a área de influência foram consideradas 10 delas.

Quadro II.5.2.1-3 – Relação entre os organismos e as respectivas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Organismos	Áreas Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade
Aves	Jaguaribe, entre o rio Jaguaribe e Touros (CE e RN). Importante para migração e reprodução de <i>Charadriiformes</i> . Atol das Rocas - Nidificação de cinco espécies de aves equatoriais. Fernando de Noronha - Nidificação de onze espécies
Mamíferos Marinhos	Zona Oceânica do Nordeste, AL, PE, PB e RN - Região compreendida entre as latitudes de 5° S e 10° S, estendendo-se da borda do talude (isóbata de 200 metros) até 100 milhas náuticas da costa. Alta diversidade de espécies de cetáceos e área de acasalamento. Região das Salinas, RN e CE - Praias arenosas, estuários, recifes e falésias. Zona costeira até 3 milhas náuticas da costa. Principal região de encalhe de <i>Trichechus manatus</i> .
Quelônios	Atol das Rocas, RN - Atol com formação coralínea e ilhas biodetríticas. Segunda maior área de desova de <i>Chelonia mydas</i> e área de alimentação de juvenis de <i>Eretmochelys imbricata</i> . Fernando de Noronha, PE - Área de desovas de <i>Chelonia mydas</i> e área de alimentação de juvenis de <i>Eretmochelys imbricata</i> .
Bentos	Ceará e Rio Grande do Norte (RN e CE).
Elasmobrânquios	Plataforma Continental, desde o Oiapoque (AP) até Macaé (RJ), desde a linha de costa até a isóbata de 200m.
Plantas Marinhas	Paracuru - Mundaú (CE) - Recifes de arenito paralelos à linha de costa, com grande diversidade específica, inclusive bancos de algas de valor econômico. Icapuí (CE) – Bancos de algas de grande importância econômica

Fonte: Fundação BIO RIO (1999).

Em 2006 foi realizado o processo de atualização das Áreas e Ações Prioritárias no âmbito de todos os biomas brasileiros. As primeiras etapas do processo foram as Reuniões Técnicas que ocorreram no período de maio a setembro de 2006, com a definição dos objetos de conservação (alvos), a definição de metas e importância relativa de cada objeto, e a elaboração de um Mapa das Áreas Relevantes para a Biodiversidade (MMA, 2007).

O mapa com as novas áreas prioritárias foi apresentado durante a 12ª Reunião Extraordinária da CONABIO, de 20 a 21 de dezembro de 2006, e aprovado por esta comissão pela Deliberação nº46, de 20 de dezembro de 2006.

As áreas tidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas marinhos e costeiros na área de influência totalizam 15 e estão contidas nos Quadros II.5.2.1-4 e II.5.2.1-5 e ilustradas nas Figuras II.5.2.1-6, II.5.2.1-7 e II.5.2.1-8.

Quadro II.5.2.1-4 – Áreas prioritárias para a conservação da Zonas Marinha

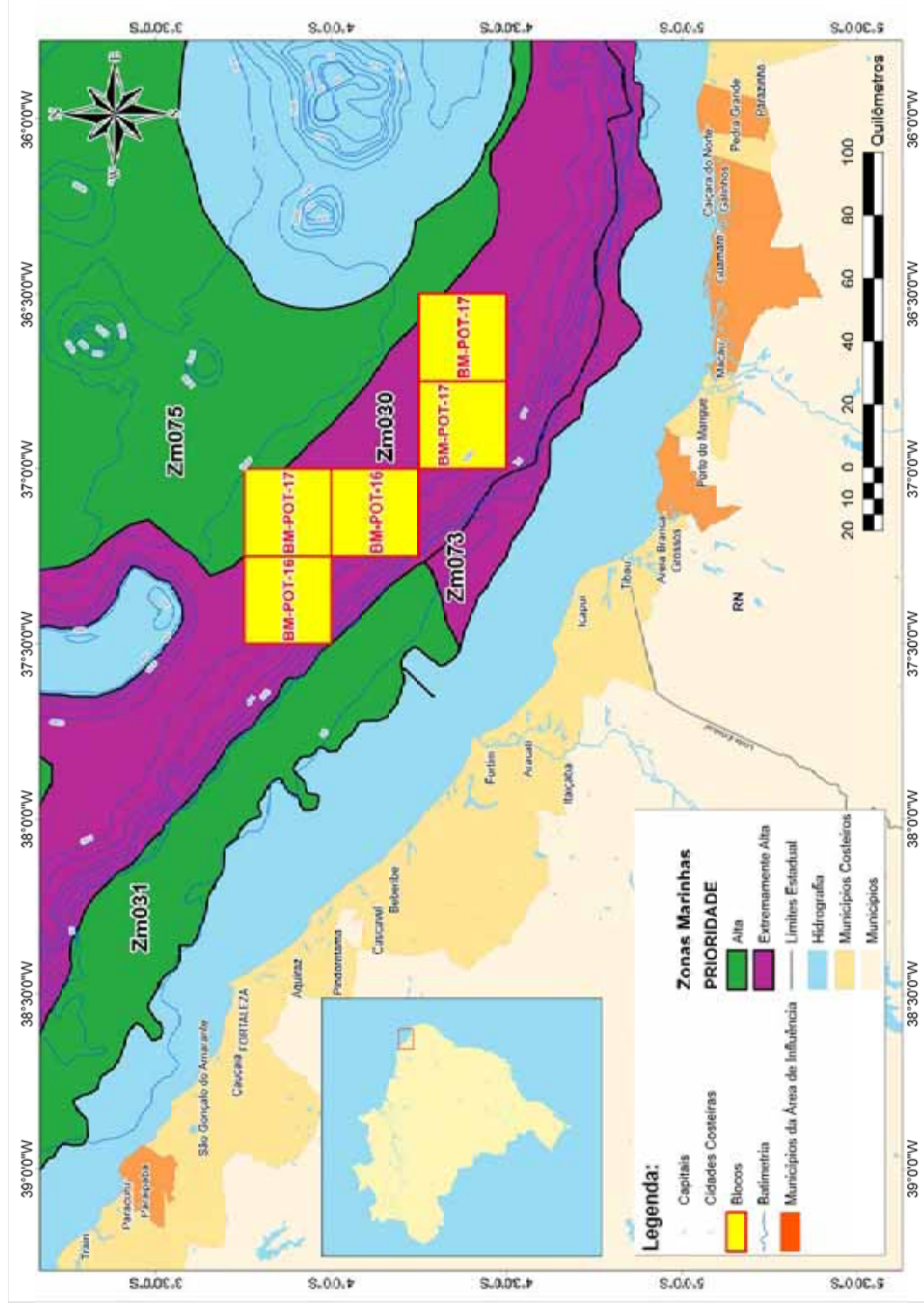
Nome	Importância/Prioridade	Características
Zm 030 (Talude Continental Setentrional)	Muito Alta/ Extremamente Alta	<p>Talude continental; alta declividade; ocorrência de tubarões do gênero <i>Squalus</i> e <i>Mustelus</i>. Ocorrência de <i>Lopholatilus villarii</i>, <i>Urophycis mystacea</i> e <i>Epinephelus niveatus</i> (inexplorados nessa região, mas sobre explorados na região sudeste-sul). Ocorrência de lutjanídeos; de caranguejos do gênero <i>Chaecon</i>.</p> <p>Região de potencial ocorrência de corais de profundidade (ocorrem formadores de recifes, Clovis/Museu Nacional) e de agregações reprodutivas de peixes recifais. Ocorrência de cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>). Em relação à importância biológica, não houve consenso (insuficientemente conhecida x muito alta) - foi acordado que a maioria prevaleceria.</p>
Zm 031 (Plataforma Externa do Ceará)	Extremamente Alta/ Alta	<p>Pesca artesanal de lagostas e de linheiros. Presença de bancos de algas calcárias e de algas <i>Gracilaria</i> (em frente a Mundaú, em 37 m de profundidade - utilizado pela população). É considerado habitat de lagostas e de peixes recifais, incluindo espécies sobreexploradas. Há <i>hotspots</i> associados a naufrágios. Ocorrência de paleocanais; de agregações reprodutivas de peixes recifais (correção do sirigado); de <i>Gramma brasiliensis</i> e de <i>Elacatinus figaro</i>; de tubarão-lixo <i>Gynglimostoma cirratum</i> e de mero. Além disso, há ocorrência de aves costeiras; de <i>Sotalia guianensis</i> e de agregações não-reprodutivas de <i>Chelonia mydas</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> (inclui reprodutivas também) e <i>Caretta caretta</i>. Bem como a ocorrência de agregações de esponjas.</p>
Zm 073 (Plataforma externa do Rio Grande do Norte)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<p>Formações recifais coralíneas de algas calcárias e bancos de nódulos calcários. Ocorrência de agregações de esponjas e paleocanais. Atividade de pesca de lagostas; linheiros; pesca de covos para lagosta, saramunete e recifais. É considerado habitat de lagostas e de peixes recifais incluindo espécies sobreexploradas. Além disso, ocorrência de tubarão-lixo <i>Gynglimostoma cirratum</i>; de mero; ocorrência de <i>Gramma brasiliensis</i> e <i>Elacatinus figaro</i>. <i>Hotspots</i> associados a naufrágios. Potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais; além de agregações não-reprodutivas de <i>Chelonia mydas</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> e <i>Caretta caretta</i>. Ocorrência do gastrópode <i>Strombus goliah</i> (espécie ameaçada).</p>
Zm 075 (ZEE)	Insuficientemente conhecida/ Alta	<p>Planície abissal (profundidades acima de 4.000m) incluindo afloramentos rochosos até 2.000 metros de profundidade. Delimitado pelo limite externo da ZEE. Sob influência da Corrente Sul-equatorial e Corrente Norte do Brasil. Substrato predominantemente formado por vazas calcárias e turbiditos. Área de deslocamento de espécies altamente migratórias. Área de reprodução da albacora-branca (<i>Thunnus alalunga</i>); termoclina permanente; águas superficiais quentes e oligotróficas.</p>

Fonte: MMA (2007).

Quadro II.5.2.1-5 – Áreas prioritárias para a conservação da Zonas Costeira

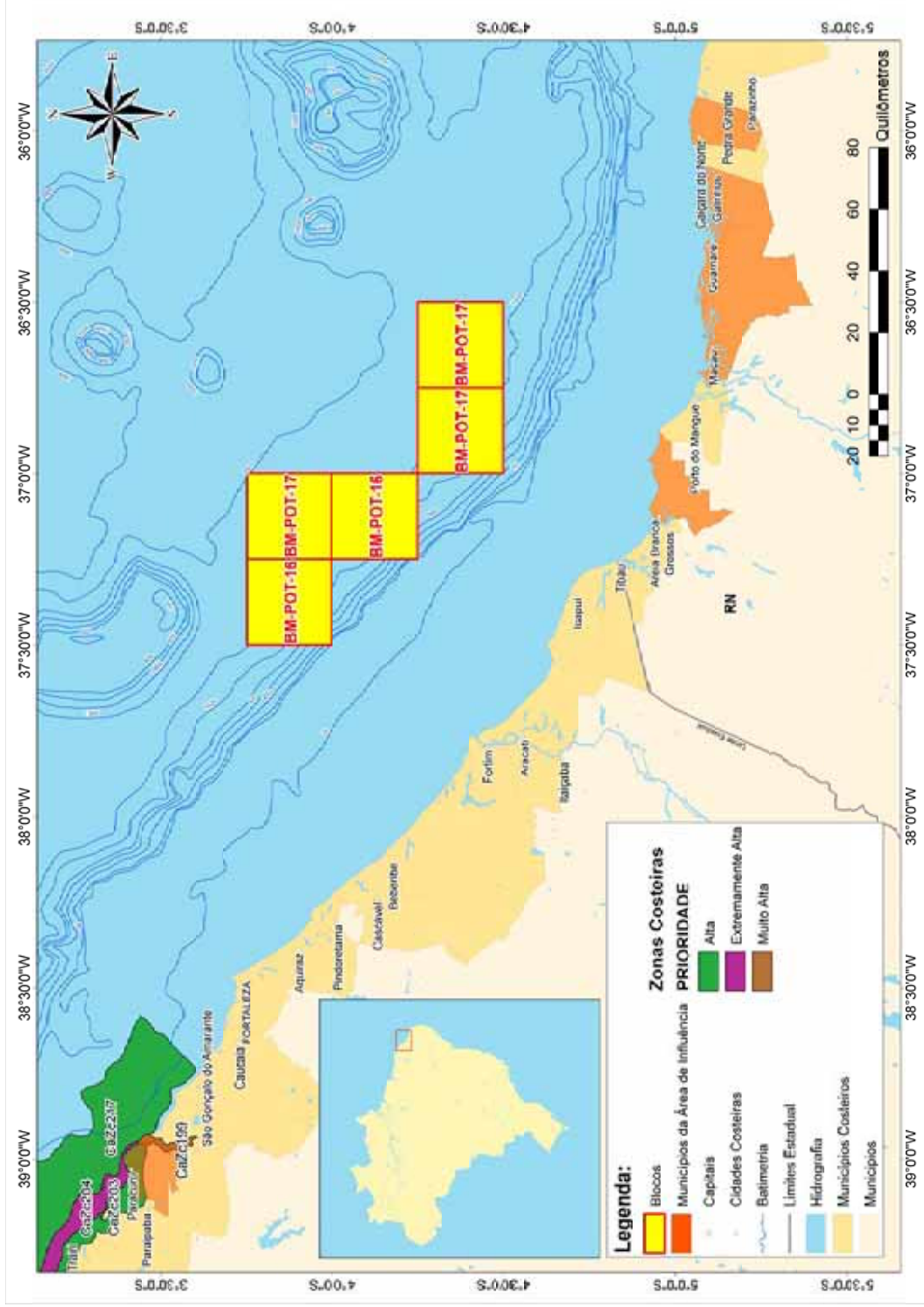
Nome	Importância/Prioridade	Características
CaZc 139 (Açu)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Área de procriação de garças. Existência de RESEX Estadual com pinturas rupestres; carnaubal e Rio Piranhas-açu. Espécie forrageira e oleaginosa da flora endêmica do bioma e ameaçada de extinção (<i>Cnidoscylus philacanthus</i> - faveleira). Presença de cervos, além de uma espécie de ave ameaçada (<i>Pyrrhura cruentata</i>); e de ave endêmica de caatinga (<i>Sakesphorus cristatus</i>)
CaZc 143 (São Miguel)	Alta/ Extremamente Alta	Área de registro de tartarugas marinhas; potencial turístico; valor paisagístico; dunas fixas e tabuleiros costeiros.
CaZc 145 (Complexo estuarino Porto do Mangue-Macau)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Predomínio de dunas
CaZc 146 (Complexo estuarino do Guamaré-Galinhos)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Abriga a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual de Ponta do Tubarão (pesca), com 12.962 ha. Abriga, também, ecossistemas importantes de manguezais, dunas, tabuleiros, estuário e mar. O litoral é habitat de peixe-boi-marinho e cavalo-marinho.
CaZc 147 (Tabuleiros de Caiçara do Norte)	Alta/ Extremamente Alta	Tabuleiros litorâneos, habitat de peixe-boi-marinho (<i>Trichechus manatus</i>) e prática de carcinocultura.
CaZc 151 (Estuário do Rio Mossoró)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Habitat de peixe-boi-marinho (<i>T. manatus</i>) e área de alimentação de aves migratórias.
CaZc 153 (Plataforma interna do Rio Grande do Norte)	Muita Alta/ Muito Alta	Habitat do peixe-boi-marinho (<i>Trichechus manatus</i>); urcas e coroas submersas; e berçário de vida marinha.
CaZc 199 (Bacia do Siupé)	Insuficientemente Conhecida/ Muito Alta	Área de berçário de espécies marinhas e de água doce; atributo paisagístico; potencial ecoturístico; abriga lagoas e lagamares; campos de dunas móveis.
CaZc 203 (Litoral Trairi/Paracuru)	Alta/Alta	Valor paisagístico; potencial ecoturístico; manguezais; aves migratórias; riqueza de espécies de invertebrados. Abrange as APAS Dunas do Paracuru, Dunas da Lagoinha e Estuário do Rio Curú.
CaZc 204 (Área Recifal Paracuru/Trairi)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Presença de recifes de praia (<i>beach rocks</i>); alta diversidade de invertebrados e algas.
CaZc 217 (Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará)	Alta/Alta	Área potencial para uso sustentável de recursos pesqueiros; de alimentação de tartarugas marinhas; de vida de cetáceos costeiros (boto-cinza (<i>Sotalia fluviatilis</i>), golfinho de dentes rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)) e área de alimentação de aves migratórias e marinhas.

Fonte: MMA (2007).



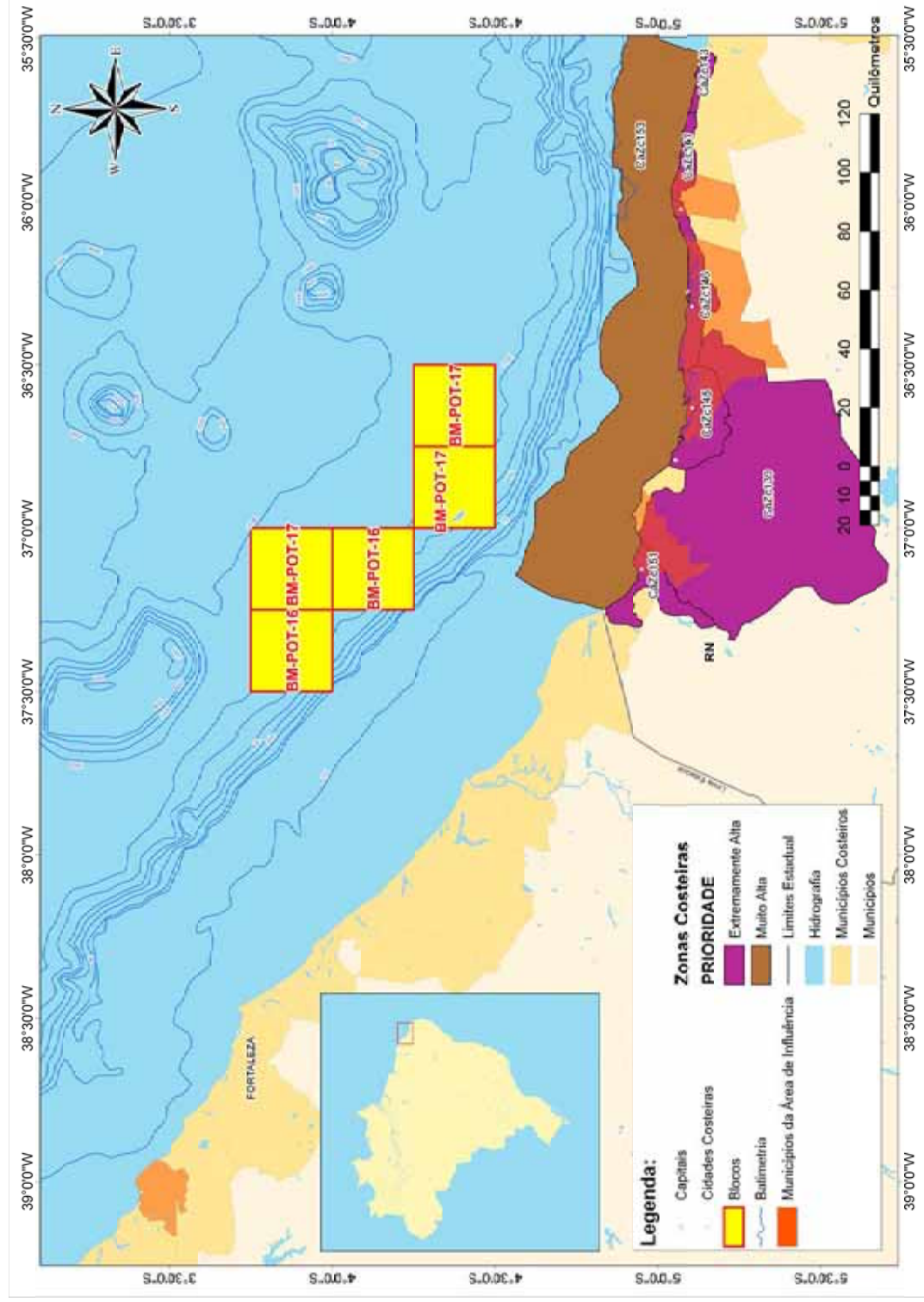
Fonte: MMA (2007).

Figura II.5.2.1-5 – Mapa com as áreas prioritárias para conservação das zonas marinhas da área de influência.



Fonte: MMA (2007).

Figura II.5.2.1-6 – Mapa com as áreas prioritárias para conservação das zonas costeiras da área de influência (município de Paracuru/CE).



Fonte: MMA, 2007

Figura II.5.2.1-7 – Mapa com as áreas prioritárias para conservação das zonas costeiras da área de influência (municípios de Guarararé, Galinhos, Macau, Areia Branca e Caiçara do Norte /RN).

Considerações Finais

Na área de influência são encontradas três Unidades de Conservação em regiões costeiras e marinhas, abrangendo estuários, manguezais, restingas, dunas, e diversos trechos do ecossistema da Caatinga.

Com relação à categoria das UC's presentes na área de influência todas se enquadram na classificação de uso sustentável, no qual é permitido o manejo racional dos recursos. Apesar das unidades representarem relativamente bem os ecossistemas da região, somente uma possui um plano de manejo (APA das Dunas de Paracuru), sendo assim é necessário que as demais desenvolvam seus instrumentos de gestão visando aumentar sua efetividade.

A Bacia Potiguar é considerada como de extrema importância biológica. De acordo com o MMA (2007) são encontradas 15 áreas prioritárias para a conservação tanto na zona marinha como na zona costeira da área de influência. Além disso, são reconhecidas na região 6 áreas prioritárias para conservação de ecossistemas e 10 áreas para conservação de espécies (Fundação BIO RIO, 1999). A existência de espécies de grande fragilidade como o peixe-boi marinho, a tartaruga-verde e aves costeiras migratórias faz com que a região como um todo seja prioritária para a conservação desses organismos (Fundação BIO RIO, 1999).

II.5.2.2 - Ecossistemas Costeiros

No presente item serão caracterizados os principais ecossistemas costeiros e marinhos presentes na Bacia Potiguar. A caracterização inclui também informações sobre a fauna e a flora que compõem esses ambientes.

Considerações Gerais

A zona costeira corresponde à região de transição ecológica entre os ecossistemas terrestre e marinho. É um ambiente muito diverso e de grande importância para a manutenção da vida no mar. Ao longo dessa faixa é possível identificar uma grande diversidade de paisagens como estuários, manguezais, banhados, áreas úmidas, dunas, praias, ilhas e recifes (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

A diversidade biológica, contudo, não se encontra distribuída igualmente ao longo dos diversos ecossistemas costeiros. Praias arenosas constituem, por exemplo, sistemas com baixa diversidade, abrigando organismos especializados, devido à ausência de superfícies disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos. As restingas, por sua vez, encontram-se em posição intermediária em relação à biodiversidade, enquanto que os manguezais apresentam elevada diversidade estrutural e funcional. Já os estuários são sistemas férteis que servem de abrigo para numerosas espécies, atuando como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

A caracterização dos ecossistemas da área de estudo foi elaborada de forma a descrever os ambientes e os organismos presentes na região. O Mapa II.5.2.2-1 (apresentado no final do item Meio Biótico) apresenta os principais ecossistemas encontrados na zona costeira da área de estudo.

No trecho do litoral da Bacia Potiguar há ambientes de planícies flúvio-marinhas com manguezais, lagoas costeiras e planícies ribeirinhas, terraços marinhos, falésias, cordões arenosos e campos de dunas móveis e fixas, todos formados por terrenos extremamente frágeis formados por elementos arenosos inconsolidados, nos quais o lençol freático aproxima-se muito da superfície. Destacam-se os ambientes dunares e falésias constituídas pela Formação

Barreiras, e os manguezais. O ecossistema de Caatinga também é apresentado uma vez que está presente em diversos trechos da área de estudo.

A seguir, são caracterizados os principais ecossistemas costeiros que ocorrem na região de estudo.

Estuários

O estuário é caracterizado como um corpo de água costeiro, semi-fechado, que tem uma conexão livre com o mar aberto, sendo fortemente influenciado pela ação das marés e pela mistura da água do mar com a água doce proveniente de drenagem terrestre (PANITZ *et al.*, 1994). Os fundos lodosos estuarinos são atravessados por canais de marés (gamboas), utilizados pela fauna para os deslocamentos entre o mar, os rios e o manguezal. A maré e os rios trazem aos estuários nutrientes, dejetos, plâncton, peixes, ovos e larvas de diversos organismos. Esses ambientes estão sempre margeados por terras úmidas, como marismas, manguezais ou terrenos alagadiços (NOMANN & PENNING, 1998).

São ecossistemas de alta produtividade e de grande importância para a costa, tanto economicamente como ecologicamente. Constituem áreas de refúgio e alimentação para a fauna, exercendo um importante papel no equilíbrio ambiental por proporcionarem condições para manutenção de teias tróficas. Nos estuários também ocorre a reprodução de um grande número de espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves, inclusive de espécies migratórias oceânicas. Os produtores primários presentes contribuem significativamente para a vida nos mares e oceanos e, portanto, desempenham um papel ecológico fundamental na manutenção destes ecossistemas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; RÖNNBÄCK, 1999; MCCAY & ROWE, 2003).

Os estuários presentes no litoral do Ceará são influenciados pela formação de campos de dunas, pelo transporte litorâneo e frontal de sedimentos e o aporte fluvial, havendo um freqüente processo de migração das desembocaduras dos rios. Devido a esses processos há o aparecimento de meandros formados nas proximidades da embocadura, sendo grande parte dos estuários da região compostos por lagunas costeiras, assim como manguezais e apicuns. Essas áreas vêm sofrendo cada vez mais a ação antrópica através da ocupação e

construção de açudes, modificando assim as características e suscetibilidade dos estuários (LABOMAR/SEMACE, 2005). Os principais estuários presentes na área de estudo na costa do Ceará são os dos rios Curu, Jaguaribe e Malcozinhado e os estuários localizados na região metropolitana de Fortaleza como os dos rios Pacoti, Cocó e Ceará (LABOMAR/SEMACE, 2005).

No estado potiguar os principais complexos estuarinos são os dos rios Apodi-Mossoró, Piranhas-Açu e Galinhos-Guamaré (SILVA *et al.*, 2005 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006). De acordo com Fundação BIO RIO (1999) estuários e manguezais presentes na área entre Aracati (CE), do rio Jaguaribe e proximidades, e Galinhos (RN) apresentam importância biológica muito alta, assim como os sistemas estuarinos de Macau (RN). Esses ecossistemas estão comprometidos devido às atividades petroquímicas, salineiras e de carcinicultura. No Ceará as áreas de estuários e manguezais estão sendo degradadas devido ao seu uso para aqüicultura, a pesca predatória, a sobrepesca, a expansão urbana, as indústrias e falta de saneamento básico (Fundação BIO RIO, 1999). Vale ressaltar que o complexo estuarino Galinhos-Guamaré é considerado como uma área prioritária para a preservação da zona costeira da área de estudo, sendo habitat do peixe-boi e do cavalo-marinho (MMA, 2007).

Manguezais

Manguezais podem ser definidos como ecossistemas de transição entre os ambientes terrestre e aquático, altamente influenciados pela ação de marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). A mistura de água doce e salgada, juntamente com a amplitude de marés, leva a variações drásticas em vários fatores ambientais, tais como salinidade e temperatura (NOMANN & PENNING, 1998). O solo dos manguezais tem características anóxicas já que há deposição e acúmulo de sedimentos finos (CASTRO & HUBER, 1997).

Esses ambientes estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (DAY *et al.*, 1989) e possuem grande importância ecológica e econômica, uma vez que fornecem área para forrageamento e assentamento larvar, berçário, refúgio de predação, além de exportar grande quantidade de matéria orgânica

para ecossistemas vizinhos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; RÖNNBÄCK, 1999; MCCAY & ROWE, 2003).

No Brasil, este ambiente está incluído no Complexo Mata Atlântica e está presente desde a costa do Estado do Amapá (4° N) até Santa Catarina (28° 30'S) (NUNES, 1998 *apud* MIRANDA *et al.*, 2005; SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Os manguezais do litoral semi-árido do nordeste, o qual inclui os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, representam cerca de 10% da extensão total dos manguezais brasileiros (MONTEIRO *et al.*, 2009).

O conjunto de plantas encontradas neste ecossistema é popularmente conhecido como mangue e formam uma comunidade seral arbórea com as espécies mais freqüentes sendo homogêneas e repetindo-se ao longo de todo o litoral brasileiro. As angiospermas do mangue do litoral brasileiro pertencem a três gêneros principais (AMORIM & OLIVEIRA, 2007; SCHAEFFER-NOVELLI, 2002):

Gênero *Rhizophora* - conhecido como mangue vermelho, sapateiro ou verdadeiro - encontra-se geralmente nas franjas dos bosques em contato com o mar, ao longo dos canais, na desembocadura de alguns rios ou nas partes internas dos estuários onde a salinidade não é muito elevada. As espécies encontradas ao longo do litoral brasileiro são: *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii*.

Gênero *Avicennia* - Siriúba ou mangue preto - ocupa terrenos da zona entremarés, ao longo das margens lamacentas dos rios ou diretamente exposta às linhas de costa, desde que submetidas a intrusões salinas. As espécies encontradas são: *Avicennia germinans* e *A. schaueriana*.

Gênero *Laguncularia* - Mangue branco ou tinteiro - encontrado em costas banhadas por águas de baixa salinidade, às vezes ao longo de canais de água salobra, ou em praias arenosas protegidas. É um gênero monoespecífico, ou seja, possui apenas uma espécie, a *Laguncularia racemosa*, encontrada associada aos manguezais ao longo de todo litoral.

Devido a essa fitofisionomia bastante característica, esse ecossistema possui uma grande variedade de nichos ecológicos, o que resulta em uma fauna diversificada. A grande oferta de alimento e uma baixa predação, garantem uma alta produtividade na massa d'água.

A fauna desse ecossistema é caracterizada por uma mistura de animais aquáticos e terrestres. A maior parte é proveniente do ambiente marinho, como moluscos, crustáceos, e peixes. A água doce contribui principalmente com crustáceos e peixes. Do ambiente terrestre encontram-se aves, mamíferos e insetos (LEITÃO, 1995; NYBAKKEN, 2001). Podemos destacar que algumas das espécies de aves associadas aos manguezais brasileiros são consideradas raras, ameaçadas ou vulneráveis para vários países da América do Sul e do Caribe de acordo com SAENGER *et al.* (1983) e MARCONDES-MACHADO & MONTEIRO-FILHO (1989) *apud* SCHAEFFER-NOVELLI (2002). Além destas espécies existem as endêmicas da região Neotropical, consideradas bastante escassas em alguns segmentos do litoral brasileiro, podendo estar envolvidas com algum tipo de ameaça iminente. Neste caso acham-se incluídas as espécies *Eudocimus ruber*, *Ixobrychus involucris*, *Oxyura dominica* e *Netta erythrophthalma* (SCOTT & CARBONELL, 1986 *apud* SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).

Existe também uma microfauna composta por crustáceos, vermes diversos, moluscos, larvas de camarão, de caranguejo e de peixes, entre várias outras formas (LEITÃO, 1995; FAUNCE & SERAFY, 2006). Muitos animais migram para os manguezais em função do ciclo de marés. Na maré alta, os animais marinhos entram no ecossistema, e na baixa, espécies terrestres forrageiam no mesmo. Os maiores predadores na comunidade são peixes e pássaros (LEVINTON, 2001).

Na área de estudo, as florestas de manguezal ocorrem como formações de franjas ribeirinhas, ocupando bacias salinas na planície costeira. Florestas anãs de mangues são comuns em áreas de elevada salinidade. De acordo com um levantamento realizado em manguezais localizados entre os estados do Piauí e Pernambuco, as maiores áreas ocorrem no estado do Ceará seguido do Rio Grande do Norte e Pernambuco (MONTEIRO *et al.*, 2009). De acordo com um levantamento realizado por LABOMAR/ISME (2005), o estado do Ceará conta com uma área de 185,06 km² de manguezais e o Rio Grande do Norte com 129,71 km².

A região é marcada pela presença de planícies flúvio-marinhas com manguezais de extensão variada, sendo os mais importantes encontrados no Rio Potengi (RN); região estuarina Galinhos-Guamaré (RN); região estuarina do Rio Mossoró (RN), região estuarina Barra Grande Icapuí (CE); Rio Jaguaribe (CE);

região estuarina dos rios Cocó e Ceará (CE) e Estuário do Rio Curu (CE) (MMA, 2004). Ocorrem também faixas estreitas desses ecossistemas junto à linha de costa, associadas a afloramentos de água doce na base da Formação Barreiras (MMA, 2004).

Na área de estudo, a flora desse ecossistema é predominantemente composta por representantes de mangue-vermelho (*Rizophora mangle*), principalmente nas porções marginais, mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), mais abundante nas áreas mais arenosas e pelas duas espécies de mangue-preto (*Avicenia germinans* e *A. shaueriana*), com raízes aéreas, servindo de alimentação e proteção para diversos organismos, além de uma espécie do mangue-botão (*Conocarpus erectus*) (MMA, 2004).

No que se refere à fauna dos manguezais da região, uma ampla diversidade faunística está relacionada aos mesmos, como peixes, crustáceos, aves e moluscos. A ictiofauna, especificamente, é composta tanto por grupos restritos a ambientes estuarinos, como por diversas espécies marinhas das famílias Gobiidae (maria-da-toca), Soleidae (linguados), Centropomidae (camurins), Gerreidae (carapebas e carapucus), Mugilidae (saínas e tainhas) e Belonidae (agulhas). A conservação deste sistema natural é de fundamental importância para auxiliar a preservação dessas espécies (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).

Apesar de toda a legislação de proteção existente, os manguezais vêm sofrendo fortes pressões antrópicas, principalmente na região nordeste. Dentre os principais problemas evidenciados estão o desmatamento, a agricultura, a pesca predatória, a captura predatória de caranguejos, a expansão urbana desordenada e a especulação imobiliária. Na região de estudo há a substituição de áreas de manguezal por salinas e tanques de criação de camarão, comprometendo o desenvolvimento dos bosques e atividades de subsistência relacionadas a ele. Outra fonte de pressão é a utilização direta da madeira proveniente de manguezais para a construção de cercas e currais de peixes (MMA, 2004).

Banhados e Áreas Úmidas Costeiras

O termo áreas úmidas engloba vários ecossistemas, como lagoas de água doce e salobra (sem influência marinha direta), savanas, campos e florestas de

inundação temporária ou permanente e os banhados, alguns possuindo água estagnada e outros com água corrente, localizados na zona costeira. As definições e os termos relacionados às áreas úmidas são muitos e, em sua maioria, confusos (BURGER, 1999).

Os banhados são áreas alagadas permanente ou temporariamente, conhecidos como brejos ou pântanos, pantanal, charcos, varjões e alagados. Nestas áreas são encontradas características comuns como a presença de água rasa ou solo saturado de água, o acúmulo de material orgânico proveniente da vegetação, e a presença de plantas e animais adaptados à vida aquática (BURGER, 1999).

Na região do Rio Grande do Norte ocorre uma série de lagoas com áreas pantanosas adjacentes à foz e várzeas do Rio Potengi. A região apresenta uma lista de flora e fauna característica, com destaque para as aves limnícolas migratórias. No estado do Ceará, o baixo curso e a foz do rio Jaguaribe apresenta uma grande variedade de ambientes de áreas úmidas, incluindo pântanos ribeirinhos costeiros, lagos de origem fluvial, campos inundados estacionalmente, dentre outros. De acordo com o BURGER (1999), a área é muito importante para aves limnícolas, principalmente pela ocorrência de uma subespécie de Anatidae pouco comum, *Netta erythrophthalma erythrophthalma*. A região que vai de Fortaleza até Acaraú (CE), incluindo o município de Paracuru, caracteriza-se por sistemas de ambientes costeiros altamente dinâmicos e interrelacionados, apresentando alta fragilidade. Esses ambientes são pouco estudados e sofrem ações antrópicas constantemente, principalmente pelo turismo (BURGER, 1999).

Praias arenosas

As praias são feições deposicionais no contato entre terra submersa e água, constituídas comumente por sedimentos arenosos, podendo também ser formadas por seixos e por sedimentos lamosos (MUEHE, 2004). As praias arenosas constituem um dos ambientes com maior frequência ao longo de todo o litoral brasileiro. São sistemas dinâmicos, no qual elementos como vento, água e sedimentos interagem, resultando em complexos processos hidrodinâmicos e deposicionais.

As praias podem ser divididas em supra e mediolitoral (porção subaérea) e uma porção subaquática que inclui a zona de arrebentação e se estende até a base das ondas (WRIGHT & SHORT, 1983 *apud* AMARAL *et al.* 2002). Quanto ao grau de exposição, as praias podem ser identificadas desde muito expostas a muito protegidas, sendo a variabilidade física resultante da combinação de parâmetros como nível energético das ondas e a granulometria dos sedimentos. Destes dependem a morfologia do fundo, o padrão de circulação e a dinâmica de correntes (VILLWOCK, 1987 *apud* AMARAL *et al.*, 2002).

A maior parte do litoral da área de influência é constituída por ambientes de praias e dunas, caracterizado por acentuada instabilidade morfológica, devido à intensa ação de processos costeiros e por forte influência de atividades antrópicas como as indústrias petrolífera, salinera e de carcinicultura, além da pesca e atividades portuárias (SOUTO, 2002; GRIGIO, 2003; ARAUJO, 2003 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006). A área de influência é composta principalmente de praias arenosas com alto grau de exposição, sendo interrompidas apenas por estuários de rios que deságuam no mar, onde são comuns os arenitos de praia, ou “*beachrocks*”.

A fauna de praias é composta, principalmente, por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna ou a infauna e, com relação ao tamanho, a macrofauna, a mesofauna ou a microfauna. Além dessas categorias, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como fonte essencial de alimento. A fauna de praias é representada, principalmente, por grupos taxonômicos como Cnidaria, Turbellaria, Nemertinea, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre esses, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea. Muitas espécies têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca (BROWN & MCLACHLAN, 1990 *apud* AMARAL *et al.*, 2002).

Por sua disposição junto a um corpo de água, as praias constituem forte atração para o lazer, com significativas implicações econômicas por meio das atividades associadas ao turismo e esportes náuticos. Formam, ainda, importante

elemento paisagístico, cuja estética e balneabilidade precisam ser preservadas ou recuperadas.

Dunas

As dunas são caracterizadas por depósitos arenosos, que ocorrem sobre os cordões litorâneos, formando morros ou cômodos de areia, podendo ser classificadas como móveis, fixas ou semi-fixas (KÜRTEEN & MINARI, 2002).

É um ambiente frágil quanto ao equilíbrio ecológico, sendo de grande importância para a recarga das águas subterrâneas e alimentação de rios, riachos e lagoas costeiras. Mesmo evitando o avanço do mar, esse ecossistema é muito sensível, e qualquer perturbação por atividades antrópicas pode ocasionar perdas ecológicas e financeiras imprevisíveis. Segundo o Código Florestal Brasileiro – Lei 4.771/65, “as dunas são caracterizadas como áreas de preservação permanente (APP)”.

A cobertura vegetal das dunas é adaptada às condições ambientais de alta salinidade e atrito dos grãos e é responsável pela estabilização da areia e amenização do clima, contribuindo, ainda, para o desenvolvimento de uma fauna típica.

A porção inicial das dunas apresenta pouca ou nenhuma vegetação, não havendo fixação ao substrato, sendo por isso móvel sob a ação dos ventos. Para o interior a vegetação pode ficar mais densa, sendo encontrada a vegetação arbustiva, baixa e xerófila (cactáceas, mirtáceas e bromeliáceas) (SILVA, 2002).

Em função das altas taxas de salinidade, baixas taxas de umidade e a instabilidade térmica, poucos animais são adaptados a esse ambiente. Um exemplar típico é o tuco-tuco, um pequeno roedor que habita galerias escavadas nas areias. Alguns animais vivem em tocas, como os crustáceos do gênero *Ocypode* (AMBIENTE-BRASIL, 2009).

O ambiente de dunas também oferece proteção e alimentação a animais como a coruja buraqueira e a batuíra de coleira. Já nas depressões entre cordões próximos a praia, é comum encontrar pequenos peixes represados nas poças que aparecem devido à ação das grandes marés, como o barrigudinho e juvenis de tainhas. Estes, por sua vez, servem de alimento principalmente para as garças.

Nessas poças também podem ser encontradas bactérias e larvas de insetos. (AMBIENTE-BRASIL, 2009).

Na costa do Rio Grande do Norte as dunas são classificadas basicamente em paleodunas e dunas móveis. As paleodunas são sedimentos eólicos quaternários e estão atualmente fixadas pela vegetação (MARCELINO, 1999). Essas dunas formam extensos cordões com direção NW/SE, se estendendo por mais de 10 km para o interior. Por sua vez, as dunas móveis são consideradas aquelas formadas recentemente e as areias inconsolidadas das praias (MARCELINO, 1999). A região de Galinhos (RN) caracteriza-se pela presença de cordões de dunas eólicas e pontais arenosos, apresentando pequenas lagoas nas zonas mais baixas (ECOLOGY/PETROBRAS, 2006).

No litoral do Ceará foram definidas três gerações de dunas: as de primeira geração, representadas pelas dunas rebaixadas ou fixas, mais interiores; as de segunda geração, compostas por dunas semi-fixas e móveis; as dunas de terceira geração, localizadas em contato com a linha preamar máxima. As dunas fixas ocorrem por toda a região, apresentando altitudes de mais de 50m. Nesse tipo de duna, a fixação da cobertura vegetal de porte arbustivo e arbóreo impede a ação de processos de mobilização eólica. No entanto, quando são desmatadas devido à ação antrópica, as ações erosivas são retomadas, tornando-as móveis. As dunas semi-fixas localizam-se, em geral, entre as dunas móveis e fixas e também junto à linha de costa. A cobertura vegetal é esparsa e em tufo, com predominância de gramíneas resistentes às condições ambientais. As dunas móveis ocorrem na zona de berma ou recobrimo falésias das Formações Barreiras. Essas dunas não possuem cobertura vegetal e a mobilidade das areias é intensificada durante a estação de seca quando não há compactação dos sedimentos (MARCELINO *et al.*, 1999).

Destacam-se as dunas de Paracuru (CE), as quais englobam terraços marinhos, restinga e praia, possuindo formações litorâneas diferente das demais encontradas em todo mundo. Apresenta eolianitos, um tipo de duna móvel cimentada por carbonato de cálcio com idade aproximada de 1.300 a 1.500 anos. A vegetação é diversificada, com espécies de gramíneas até componentes arbóreos ou arbustivos. Em relação à fauna são observadas diversas espécies de mamíferos, répteis e aves (SEMACE, 2009).

Na região do Rio Grande do Norte, que vai do município de Areia Branca a Guamaré, destacam-se grandes áreas de dunas móveis. As dunas adjacentes aos distritos de Diogo Lopes e Barreiras encontram-se protegidas pela Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão.

De acordo com a Fundação BIO RIO (1999), as dunas costeiras são um dos ambientes litorâneos que mais sofre descaracterização devido à ação antrópica. As principais atividades impactantes são a utilização da areia como aterro, especulação imobiliária, uso de veículos “off-road”, pastagem e deposição de lixo.

Restingas

Restinga é um ecossistema associado à mata atlântica e segundo a Resolução Conama nº 004, de 18/09/1985 pode ser assim definido: “*acumulação arenosa litorânea, paralela à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzida por sedimentos transportados pelo mar, onde se encontram associações vegetais mistas características, comumente conhecidas como vegetação de restinga*” (FEEMA, 1990). Esse ecossistema faz parte do conjunto de ambientes que mantém estreita relação com o oceano, tanto na sua origem como nos processos atuantes, possuindo características próprias relativas à composição e estrutura da vegetação, funcionamento e nas interações com o sistema solo-atmosfera (SILVA, 1990 *apud* TEIXEIRA, 2001).

Os ambientes de restinga ocupam cerca de 80% da costa brasileira, ocorrendo desde o sul até o norte, apresentando várias áreas fragmentadas ao longo do seu percurso no litoral brasileiro (LACERDA *et al.*, 1993).

Esses ecossistemas desenvolvem-se em substratos arenosos, de origem marinha e idade quaternária, que formam faixas alongadas, fechando lagunas costeiras, ou largas planícies com cristas praias depositadas em paralelo (ARAÚJO *et al.*, 1998).

Segundo VELOSO *et al.* (1991), a vegetação das restingas é enquadrada como “vegetação com influência marítima”, podendo ser reconhecidas diferentes comunidades vegetais. Entre os gêneros considerados característicos deste ecossistema são reconhecidos *Remirea*, *Salicornia*, *Acicarpa*, *Polygala*, *Spartina*, *Ipomoea*, *Paspalum*, *Canavalia* e a palmeira *Allagoptera arenaria*. De

maneira geral, as restingas, sobretudo a arbórea, foram significativamente alteradas pela ação antrópica através da implantação de pastagens e reflorestamento e extração de madeira para serrarias e carvoarias (SOBRINHO & QUEIROZ, 2005).

Nas restingas da área de estudo a vegetação instala-se a partir do início das feições dunares, com presença de plantas adaptadas à escassa umidade, evaporação intensa, falta de nutrientes e mobilidade do solo. As espécies vegetais encontradas são principalmente herbáceas halófitas, como a salsa-de-praia (*Ipomea pescaprae*) e plantas arbustivas, como a flor-de-seda (*Calotropis procera*) e o pinhão branco (*Jatropha* sp.). Essa vegetação favorece a colonização por outras espécies de plantas, devido à ação fixadora que exerce sobre as areias móveis, contribuindo para a formação de solos e melhorando as condições ambientais (MMA, 2004).

Caatinga

A Caatinga ocupa em todo o território nacional uma área de 734.478km², quase 10% do território nacional, sendo o único bioma exclusivamente brasileiro (SILVA *et al.*, 2004). Os estados do Ceará e Rio Grande do Norte são ocupados quase que em sua totalidade pela Caatinga. Apesar do clima árido e solo raso e pedregoso, o bioma é rico em recursos genéticos devido a sua alta biodiversidade.

Na área de influência é observada a presença de caatinga do tipo arbustivo-arbóreo aberta, caracterizada por apresentar porte médio (cerca de 3 m), baixo índice de cobertura do solo e quase ausência de sub-bosque na região de Galinhos (Lima, 2004). Um pouco mais ao sul, na região de Macau, de acordo com Santos (2003) as espécies da caatinga são caracterizadas pela ocorrência de estrato arbóreo desenvolvido, com altura em torno de 8 metros e com distribuição irregular. Nessa mesma região a caatinga apresenta uma característica única, penetrando na área de manguezal (NASCIMENTO & NETO, 2006).

Em cumprimento às obrigações do Brasil em relação à Convenção sobre Diversidade Biológica foi criado o subprojeto “Avaliação e Ações Prioritárias para

a Conservação da Biodiversidade da Caatinga”, parte do projeto “Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira” (PROBIO-MMA). De acordo com este documento, a região de Guamaré (RN) é de alta importância biológica no que se refere à avifauna, sendo considerada área prioritária para a conservação da Caatinga. Apesar da importância biológica é um bioma que vem sofrendo problemas como a conversão em pastagens e plantações, a retirada de madeira para lenha e caça de animais.

Recife de arenito (Beachrocks)

De acordo com o IDEMA (2003) *apud* Júnior (2006) os *beachrocks* se caracterizam por depósitos aflorantes holocênicos de rochas sedimentares, geradas na zona entre-maré e por vezes na zona sub-litorânea, sendo formado por quartzo, feldspato, bioclastos e fragmentos de rochas. São conhecidos como arenito de praia ou rocha praiial, testemunhando antigas linhas de costa, com orientações longitudinais muito próximas entre si e em relação à atual linha de costa (SANTOS *et al.*, 2007). Essas formações podem se tornar substratos de recifes e quando encontrados num estágio inicial de desenvolvimento foram chamados de recifes superficiais por Nolasco & Leão (1986) *apud* Santos *et al.*, (2007). Podem servir de refúgio para comunidades marinhas quando os ciclos de marés formam poças sob esses ecossistemas.

De acordo com Vilaça (2009) no Brasil os recifes de arenito ocorrem principalmente entre o Cabo de São Roque (RN) e a desembocadura do Rio São Francisco, na divisa entre Alagoas e Sergipe, tendo correspondência com a formação “Barreiras”.

Na área de estudo as formações recifais são compostas principalmente por afloramentos da formação Barreiras geralmente cobertos por algas calcárias do grupo das coralináceas. Essas formações foram encontradas no litoral do Rio Grande do Norte na altura de Macau e Porto do Mangue durante o Projeto de Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar desenvolvido pela Petrobras (PETROBRAS, 2006 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006).

Na região de Guamaré (RN) são observados arenitos de praia que ficam emersos durante a maré baixa, mergulhando levemente em direção ao oceano

(MELO *et al.* 2005 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006). Também no Ceará essas formações estão relacionadas às embocaduras dos principais rios e muitas vezes associados aos manguezais, sendo considerada uma interação entre os ambientes fluvial e marinho. Podem ser encontrados em Ponta Grossa e Canoa Quebrada. No litoral leste são encontrados desde a foz do rio Malcozinhado, em Águas Belas, até a foz do rio Choró, no município de Cascavel; em Morro Branco, Praia das Fontes, Uruaú, Barra da Sucatinga e Barra do Correia, no município de Beberibe e, Porto Canoas, em Aracati (SEMACE/LABOMAR, 2005 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006).

Recifes de Coral

Do ponto de vista geomorfológico, considera-se como recife de coral uma estrutura rochosa, rígida, resistente à ação mecânica das ondas e correntes marinhas, e constituída por organismos marinhos, animais e vegetais, portadores de esqueleto calcário (LEÃO, 1994). Do ponto de vista biológico são estruturas altamente complexas, sendo consideradas por muitos cientistas como os mais complexos ecossistemas. Em alguns recifes o crescimento de outros organismos, como as algas calcárias, pode assumir uma relevância igual ou maior que a dos próprios corais (KIKUCHI & LEÃO, 1997 *apud* CASTRO, 1999).

O recife de coral é o ambiente marinho mais rico em termos de biodiversidade, podendo sustentar milhares de espécies em um único local. São heterogêneos e proporcionam diferentes tipos de habitat e por isso oferecem um banco genético de vital relevância para usos atuais e futuros da população (CHOAT & BELLWOOD, 1991; RICHARDSON, 1999; PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

Segundo Castro (1999), o incremento na produção de esqueleto associado às zooxantelas é considerado um dos principais fatores que restringem a presença de recifes de coral a baixas profundidades (até cerca de 50 m). As algas necessitam de luminosidade, porém a quantidade de luz decresce à medida que aumenta a profundidade da água do mar. Outro fator determinante é a temperatura da água, sendo a presença de recifes limitada aos locais onde a

temperatura é mais elevada, em geral áreas tropicais com correntes de águas quentes.

A diversidade de espécies de corais difere de acordo com sua história geológica e biológica. Os recifes do Indo-Pacífico, por exemplo, possuem a maior diversidade, apresentando quase que o dobro de espécies de corais pétreos existentes nos recifes do Caribe, que, por sua vez, são mais diversificados que os do Brasil (PAULAY, 1997).

De acordo com Castro (1999), os recifes brasileiros, se comparados a outros locais do mundo, apresentam poucas espécies de corais, grandes descontinuidades e grande parte de sua distribuição apenas como estreitas linhas próximas à costa. Os registros científicos da estrutura e biota da região são escassos, exceto por algumas dragagens isoladas realizadas na plataforma, indicando na maioria bancos de algas coralíneas (CASTRO, 1999).

Apesar das poucas espécies de corais e grandes descontinuidades, o Brasil possui os únicos recifes coralíneos do Atlântico Sul. Corais escleractíneos, *i.e.* formadores de recife, são encontrados no Brasil da costa do Maranhão ao Rio de Janeiro, no entanto recifes de coral verdadeiros se formam somente do Maranhão ao sul da Bahia (HETZEL *et al.*, 1994; PRATES, 2003).

As condições da região nordeste do Brasil, como a ausência de grandes rios e o predomínio de águas quentes da Corrente Sul Equatorial, favorecem a formação de recifes de coral com grande diversidade biológica. As principais espécies de corais que formam esses recifes ocorrem somente em águas brasileiras com importância reconhecida internacionalmente (Fundação BIO RIO, 1999). Os recifes da costa nordeste do Brasil são compostos principalmente por *Millepora*, *Siderastrea*, *Agaricia* e *Porites*, e grande parte dos corais mortos está coberta por zoantídeos *Palythoa* e algas, como *Caulerpa*, *Dictyopteris* e *Halimeda* (TESTA, 1997; KNOPPERS *et al.*, 1999 *apud* SANTOS *et al.* 2007).

Em estudo realizado por Santos *et al.*, (2007), na plataforma continental entre Touros e Macau (RN), mostrou que em toda área ocorrem construções carbonáticas afastadas da costa. Os recifes de corais ocorrem predominantemente na região de Touros, enquanto que entre São Bento do Norte e Macau a cobertura de carbonato orgânico e de corais é inexpressiva, com

predominância de bancos areníticos, apesar da presença de algas calcárias em Macau.

Há uma grande lacuna de conhecimento em relação aos recifes calcários submersos e secundariamente emergentes da região norte e nordeste do Brasil (Fundação BIO RIO, 1999). Segundo Júnior (2006), os recifes de João da Cunha e adjacências, que se estendem por cerca de 30 km, desde o município de Areia Branca (RN) até a divisa com o Ceará, é a maior área de recife do norte do Brasil e jamais havia sido visitado por uma expedição científica até o estudo de Moura (2003) *apud* Júnior (2006). Tais formações recifais atingem uma altura de 5m em relação ao substrato não consolidado adjacente, entre 20m e 28m de profundidade (COUTINHO & MORAIS, 1970 *apud* JÚNIOR, 2006) e a maioria não apresenta referência nas cartas náuticas (TESTA, 1997; MOURA, 2003 *apud* JÚNIOR, 2006). Além dos recifes rasos, há a presença de recifes profundos (>30m) ao longo da borda externa da plataforma (FEITOZA *et al.*, 2005 *apud* JÚNIOR, 2006).

De acordo com a Fundação BIO RIO (1999), os ecossistemas de recifes de coral estão sob forte impacto da ação antrópica e necessitam ser objeto de novas unidades de conservação e de um programa específico.

Considerações finais

As zonas costeiras são ambientes complexos, diversificados e de extrema importância para a manutenção da vida marinha. A elevada concentração de nutrientes, e outras condições ambientais favoráveis, transformam os ambientes costeiros em um dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e manutenção da biodiversidade.

Segundo Panitz *et al.* (1994), a região neotropical, que inclui toda a América do Sul, Central, Caribe e parte do México, é a mais rica e diversificada das regiões biogeográficas do planeta, apresentando imensa biodiversidade e variedade de ecossistemas.

O processo de ocupação do Brasil levou os ecossistemas costeiros a uma importante redução de sua cobertura original. Os ambientes litorâneos encontram-se hoje, em grande parte, descaracterizados e fragmentados, principalmente onde

as pressões antrópicas são mais intensas. Os ecossistemas costeiros da região do estudo encontram-se sob forte pressão antrópica, principalmente devido à expansão urbana, pesca predatória e sobrepesca, indústrias petroquímicas, salineiras e de carcinicultura e aqüicultura.

Dentro do contexto da preservação destes ecossistemas, faz-se importante mencionar a iniciativa “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (Fundação BIO RIO, 1999), que faz parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), no âmbito do Programa Nacional de Biodiversidade (PRONABIO) do Ministério do Meio Ambiente. A partir dessa iniciativa, foram identificadas diversas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Zona Costeira, Plataforma Continental e Ilhas Oceânicas Brasileiras. Destas, algumas estão inseridas na área do presente estudo, a saber:

- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos estuários, manguezais, lagoas costeiras:
 - Estuário e manguezais do Rio Acaraú (CE) – áreas de manguezal e berçário de peixes, situadas entre Fortaleza e Barroquinha.
 - Estuários e manguezais do Rio Jaguaribe e proximidades (CE/RN) – áreas entre Aracati e Galinhos. Grande diversidade biológica, com criadouros de peixes e camarões.
 - Sistemas estuarinos de Macau (RN)
- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade das praias e dunas:
 - Litoral do Ceará entre Acaraú e Fortaleza.
- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos recifes de corais:
 - Região ao largo, entre as isóbatas de 5 e 70m com projeção no continente entre os arredores do Parcel de Manuel Luís (MA) e Natal (RN) – áreas com recifes não mapeados, com indícios de alta diversidade, uso de seus recursos vivos e pouco conhecimento sobre as mesmas.

- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos banhados e áreas úmidas costeiras:
 - Litoral Norte Cearense (CE) – lagoas pluviais e fluviais interdunais.
 - Baixo curso do rio Jaguaribe (CE) – banhados costeiros, lagos fluviais, braços de rios, várzeas, lagos de água doce e zonas pantanosas associadas, campos inundados sazonalmente e savanas.
 - Litoral Noroeste do Rio Grande do Norte – lagoas e banhados costeiros de água salobra e salina.
 - Lagoas Costeiras do Rio Grande do Norte – lagoas costeiras, campos de dunas, praias, lagoas e salinas.

- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade das restingas:
 - Aracati – Icapuí (CE) – conjunto peculiar de dunas, lagoas interdunares, praias e falésias, sobre as quais desenvolve-se a restinga.

II.5.2.3 – Comunidades Planctônicas

Esse item tem como objetivo caracterizar as comunidades planctônicas da área de influência da atividade de perfuração nos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17, situados na Bacia Potiguar.

Considerações Gerais

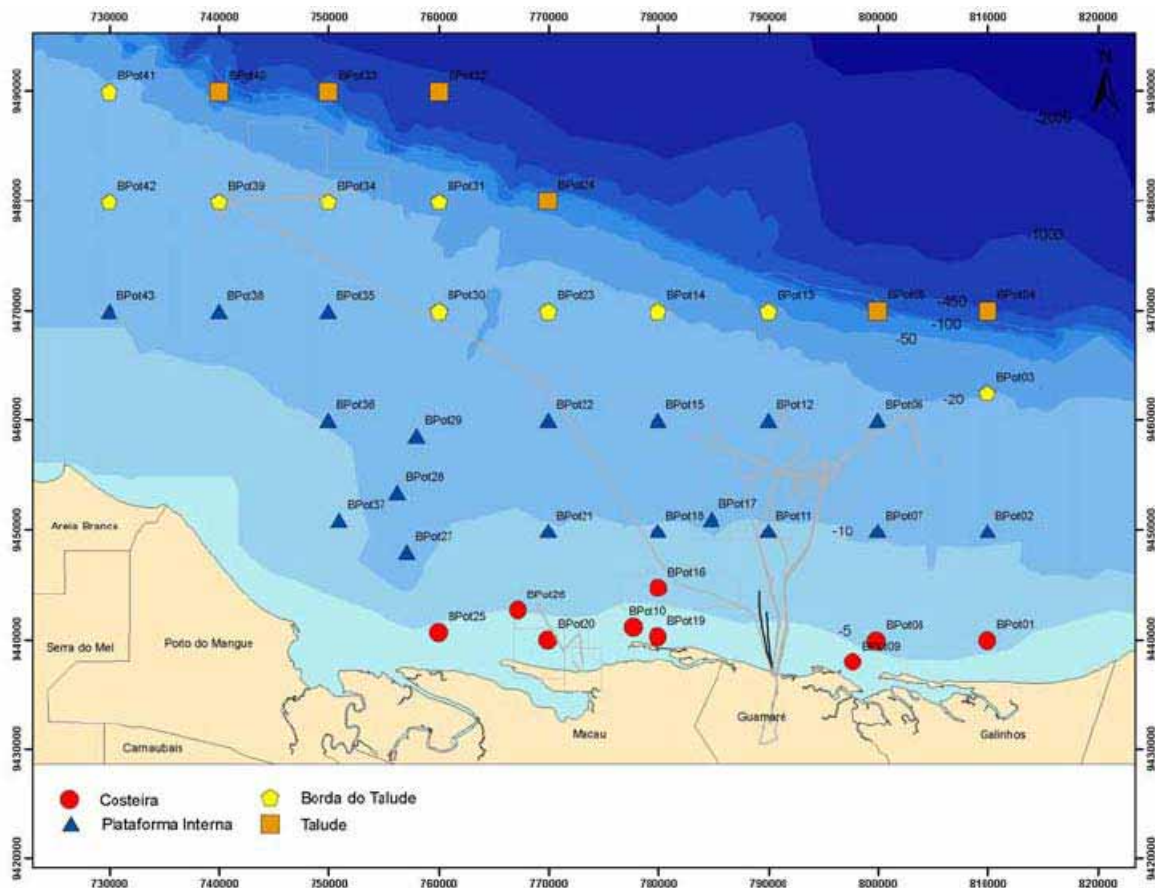
A comunidade planctônica constitui importante bioindicador em estudos de caracterização ambiental. Esta comunidade representa a base da teia alimentar pelágica dos oceanos, sendo formada por diversos grupos taxonômicos. Os organismos planctônicos estabelecem relações intra e interespecíficas complexas, competindo pela utilização do espaço e dos recursos orgânicos e inorgânicos (VALIELA, 1995).

Alterações na composição do plâncton podem ocasionar profundas modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema marinho. Pelo seu caráter dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, a comunidade planctônica responde rapidamente às alterações físico-químicas do meio aquático (BRANDINI *et al.*, 1997).

Para caracterizar as comunidades planctônicas da área de influência da atividade em questão, foram utilizados os dados do Relatório Integrado do Programa de Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2006), uma vez que os blocos, as rotas das embarcações de apoio e o município de Guararé – RN (base de apoio) estão localizados na Bacia Potiguar. Esse estudo foi realizado entre 2002 e 2004 na região da plataforma continental compreendida entre os municípios de Galinhos/RN e Porto do Mangue/RN.

Considerando-se a escassez de informações sobre o plâncton ao longo do litoral do Ceará, onde está localizado o município de Paracuru (Base de apoio) (GARCIA *et al.*, 2007), mas levando-se em conta que a região possui características muito semelhantes à da região da Bacia Potiguar, pressupõe-se que a caracterização da comunidade planctônica da Bacia já caracteriza a região marinha próxima à Paracuru.

A Figura II.5.2.3-1 mostra a localização das estações oceanográficas da malha de caracterização ambiental da Bacia Potiguar.



Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.3-1 – Mapa de localização das estações amostrais usadas na caracterização da Bacia Potiguar. Transecto 1 – estações localizadas mais próximas da área costeira; transecto 2 – estações sobre a plataforma interna; transecto 3 – estações na borda do talude e transecto 4 – estações situadas sobre o talude.

Fitoplâncton

Considerações Gerais

O fitoplâncton, principal produtor primário dos oceanos, é representado por um conjunto de microalgas unicelulares ou filamentosas, que se desenvolve na zona eufótica. A atividade fotossintética do fitoplâncton é o primeiro passo na fixação do carbono inorgânico em carbono orgânico particulado no ambiente pelágico marinho (LALLI & PARSONS, 1993).

A estrutura e a dinâmica das comunidades fitoplanctônicas são condicionadas pelos padrões e magnitudes das heterogeneidades ambientais. Assim sendo, a composição e a distribuição do fitoplâncton são respostas diretas à estabilidade da coluna d'água, à intensidade luminosa, à concentração de nutrientes dissolvidos, temperatura da água, e a outros fatores ambientais. De forma geral, o fitoplâncton distribui-se na coluna d'água com maior abundância em camadas superiores, decrescendo com a profundidade (ZILLMANN, 1990).

A abordagem adotada para utilizar o fitoplâncton como instrumento de caracterização ambiental, parte da hipótese de que a composição específica e a abundância das populações fitoplanctônicas refletem as condições físicas e químicas do meio. Esses organismos constituem o início da teia alimentar, sendo considerado o produtor primário mais importante dos ecossistemas aquáticos, o que torna o seu estudo imprescindível para se conhecer a ecologia do meio ambiente e, principalmente, quando se pretende fazer um diagnóstico de um determinado ecossistema (PETROBRAS, 2006).

Especificamente em relação à região Nordeste, Cergole (1999), caracteriza a zona econômica exclusiva nordestina como oligotrófica, ou seja, com baixa densidade de fitoplâncton.

Caracterização da comunidade fitoplanctônica da Bacia Potiguar

A avaliação da comunidade fitoplanctônica para a Bacia Potiguar foi realizada através de coletas diurnas em quatro campanhas (1ª campanha - julho de 2002, 2ª campanha - maio de 2003, 3ª campanha - novembro de 2003 e 4ª campanha -

maio de 2004), totalizando 43 estações. Para o estudo da composição taxonômica do microfitoplâncton foi realizado arrasto vertical em cada estação, com rede de 20µm da profundidade próxima ao fundo até a superfície. As amostras de água para análise da densidade e biomassa fitoplanctônica (clorofila a) foram coletadas com garrafas de Niskin (10L) (PETROBRAS, 2006).

O inventário realizado indicou que a Bacia Potiguar possui uma composição taxonômica complexa e diversificada, com a presença de 357 táxons, pertencentes a nove famílias (Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, Bacillariophyceae, Prymnesiophyceae, Dictyochophyceae e Chlorophyceae), distribuídas em 7 Divisões (Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Chrysophyta, Haptophyta e Chlorophyta).

Houve predominância das diatomáceas (Bacillariophyta) sobre as outras divisões, principalmente nas estações próximas à costa, contribuindo com 219 táxons (61%).

Dentre as famílias de diatomáceas identificadas, Triceratiaceae foi a mais representativa com um total de 22 táxons, seguida da Chaetocerae com 20 táxons. Dentre as espécies, pode-se destacar *Asterionellopsis glacialis*, *Bacillaria paxillifera*, *Grammatophora marina*, *Hemiaulus membranaceus*, *Paralia sulcata*, *Rhizosolenia styliformis* e *Thalassionema nitzschioides* por serem as mais importantes em abundância relativa e frequência de ocorrência.

O predomínio quali-quantitativo de diatomáceas é comum em áreas costeiras tropicais influenciadas por correntes oceânicas destacando-se os gêneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia* e *Nitzschia* (LINS da SILVA *et al.*, 1988; GONZALEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 1989; VALENTIN *et al.*, 1994). Espécies oportunistas como, *Asterionella glacialis* geralmente ocorrem em maiores concentrações associadas à ocorrência do fenômeno de enriquecimento da coluna d'água (Valentin *et al.*, 1994).

Algumas espécies de cianobactéria como *Synechococcus* e *Trichodesmium erythraeum* e os dinoflagelados *Prorocentrum gracile* e *P. micans* também se destacaram pela abundância. O conjunto de espécies citado caracteriza o fitoplâncton da Bacia Potiguar.

A divisão Dinophyta (dinoflagelados) foi a segunda com maior número de táxons identificados (92 táxons - 25,70%), com destaque para família Ceratiaceae. As divisões Cyanophyta (cianofíceas) e Euglenophyta (euglenofíceas) vieram em seguida com 20 e 12 táxons, respectivamente, seguidas de Haptophyta (cocolitoforídeos) com 11 táxons e Chlorophyta (clorofíceas) com 3 táxons identificados. Na divisão Chrysophyta apenas um táxon foi identificado, o silicoflagelado da espécie *Dictyocha fibula*. O inventário florístico das quatro campanhas encontra-se no Anexo II.5.2.3-1.

Nas quatro campanhas realizadas a densidade fitoplanctônica variou de $0,5 \times 10^4 \text{ Cel.L}^{-1}$ a $125 \times 10^4 \text{ Cel.L}^{-1}$ e esteve composta pelos grupos cocolitoforídeos, cianofíceas, euglenofíceas, dinoflagelados, diatomáceas, clorofíceas e fitoflagelados. Estes valores de densidade celular, observados na Bacia Potiguar por PETROBRAS (2006) estão de acordo com os valores observados região nordeste pelo Programa Revizee (MMA, 2006).

De acordo com MMA (2006) a região nordeste apresenta baixa densidade fitoplanctônica ($5 \times 10^4 \text{ Cel.L}^{-1}$ a $105 \times 10^4 \text{ Cel.L}^{-1}$). Na região oceânica, as maiores densidades celulares, geralmente estão associadas a uma dominância de cianofíceas.

Ainda de acordo com os dados do Programa Revizee, os fitoflagelados constituem o grupo dominante em quase toda a região aumentando sua abundância relativa da costa (77% da densidade total) para a região oceânica (94% da densidade total). As diatomáceas, registradas em toda a região, são o grupo dominante apenas na plataforma interna ao sul de recife (Medeiros *et al.*, 1999 *apud* MMA, 2006).

A biomassa fitoplanctônica (clorofila a) variou de 0,01 a $2,47 \text{ mg.m}^{-3}$, com a média das quatro campanhas sendo $0,51 \pm 0,44 \text{ mg.m}^{-3}$. Os maiores valores foram encontrados nas 2ª ($2,47 \text{ mg.m}^{-3}$) e 3ª ($2,24 \text{ mg.m}^{-3}$) campanhas, respectivamente outono e primavera. Observou-se um gradiente decrescente da região costeira para a oceânica.

Esses dados também estão em acordo com os encontrados pelo Programa Revizee para a Zona Econômica Exclusiva da região Nordeste, no qual os valores de biomassa primária apresentam-se geralmente baixos ($<0,2 \text{ mg.m}^{-3}$) no inverno

e no verão e aumentam significativamente no outono e na primavera, com valores médios de $1,23 \text{ mg.m}^{-3}$ (MMA, 2006).

Os baixos valores nas concentrações de clorofila-a e de densidade de espécies, de uma forma geral, indicam que a Bacia Potiguar possui águas oligotróficas, corroborando o descrito por Cergole (1999) e MMA(2006) para a região nordeste.

Zooplâncton

Considerações Gerais

O zooplâncton é uma comunidade biológica constituída por protistas heterotróficos e pequenos animais que possuem uma capacidade natatória reduzida, sendo por isso transportados passivamente pelas correntes marinhas. O tamanho da maioria dos organismos do zooplâncton varia desde uns poucos micrômetros até 20 milímetros, mas existem espécies que podem atingir vários metros de comprimento, como no caso de alguns sifonóforos. Quase todos os filos animais possuem representantes no plâncton marinho, incluindo aqueles reconhecidamente nectônicos ou bênticos na fase adulta, os que passam as fases iniciais do ciclo de vida como parte do meroplâncton (ovos e larvas do plâncton) (PEREIRA E SOARES-GOMES, 2002).

Como o segundo nível da cadeia trófica marinha, o zooplâncton tem papel fundamental nos processos de formação, transformação e exportação de partículas biogênicas, provenientes da zona eufótica, para as camadas mais profundas. A produção de matéria orgânica pelo zooplâncton pode ocorrer através da mudança de exoesqueleto, restos de organismos mortos, e produção de pelotas fecais que ao se decomporem contribuem para a formação de neve marinha que se depositam nas regiões mais profundas. Já o transporte da matéria orgânica é realizado, principalmente, através da migração vertical, comumente realizada por esses organismos (HERNANDEZ, 1999).

Os organismos zooplânctônicos, especialmente os náuplios e copepoditos imaturos de copépodes, representam uma das principais fontes de alimento para as larvas e juvenis de peixes pelágicos marinhos, incluindo inúmeras espécies de

interesse comercial (CUSHING, 1977). Portanto, mesmo que o zooplâncton não constitua um componente importante da dieta dos peixes adultos, dominantes em uma dada região, é essencial para que o recrutamento destas espécies seja bem sucedido.

Caracterização da comunidade zooplanctônica da Bacia Potiguar

A amostragem do zooplâncton foi realizada durante as mesmas quatro campanhas oceanográficas realizadas para a coleta do fitoplâncton, sendo utilizada uma armação tipo “Bongo” de quatro redes, com as seguintes aberturas de malha e diâmetros de boca: 64 μm / 30cm; 120 μm / 30 cm; 300 μm / 60 cm e 500 μm / 60 cm (PETROBRAS, 2006).

No total, analisou-se 465 amostras, coletadas em 43 estações. Foram identificados 140 taxons de microzooplâncton, 150 de mesozooplâncton e 128 de macrozooplâncton. O holoplâncton dominou com mais de 50% em todas as redes. O Anexo II.5.2.3-2 apresenta o inventário taxonômico da comunidade zooplanctônica coletada.

Em termos de abundância relativa o predomínio foi de Copepoda, compondo 70% do microzooplâncton, 86% do mesozooplâncton e 51% do macrozooplâncton.

Os resultados do Programa Revizee também indicam que os copépodes predominam nas águas da região nordeste, representando 40-60% dos táxons encontrados e 60% da abundância relativa (MMA, 2006).

No microzooplâncton da Bacia Potiguar, os Copepoda mais comuns na área costeira foram *Oithona hebes*, *Parvocalanus crassirostris* e *Euterpina acutifrons* enquanto que na área oceânica ocorreram algumas espécies indicadoras da Corrente Sul Equatorial como *Nannocalanus minor*, *Temora stylifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Centropages furcatus*, *Corycaeus giesbrechti* e *Microsetella norvegica*.

Na composição do mesozooplâncton dominante, observou-se uma mistura de espécies costeiras e oceânicas, como *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Calanopia americana*, *Oithona hebes*, *Oithona plumifera* e *Euterpina acutifrons*.

Para o macrozooplâncton destacam-se, em estações mais afastadas da costa, as espécies *Undinula vulgaris*, *Subeucalanus pileatus*, *Temora stylifera*, *Calanopia americana*, *Corycaeus giesbrechti* e *Corycaeus speciosus*, todas indicadoras da Corrente Norte do Brasil (EKAU & KNOPPERS, 1999 *apud* PETROBRAS, 2006).

Quanto à frequência de ocorrência dominaram no microzooplâncton os náuplios de Crustácea, velígeres de Bivalvia e Gastropoda e *Oithona nana*. Na fração do mesozooplâncton predominaram *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Oithona nana* e velígeres de Bivalvia. No macrozooplâncton destacaram-se *Corycaeus giesbrechti* e *Undinula vulgaris*.

O macrozooplâncton e o mesozooplâncton apresentaram altas densidades na área costeira (espécies indicadoras de eutrofia) com redução progressiva e acentuada em direção à região oceânica (espécies indicadoras de oligotrofia). O menor e o maior valor de diversidade encontrados foram, respectivamente, $0,87+0,28 \text{ bits.ind}^{-1}$ (região costeira) e $3,96+0,12 \text{ bits.ind}^{-1}$ (área oceânica).

De acordo com o Programa Revizee, a diversidade de espécies do mesozooplâncton na região Nordeste, é, em média, relativamente elevada ($<3,5 \text{ bits/ind}$), com o máximo sendo alcançando na plataforma continental ($4,2 \text{ bits/ind}$), diminuindo com a proximidade da costa ($2,6 \text{ bits/ind}$). Esses dados estão em concordância com o encontrado por PETROBRAS (2006) para a região.

A densidade geral mínima foi encontrada para o macrozooplâncton com o valor de $42,87+22,47 \text{ ind/m}^3$ (no talude) e o máximo para o microzooplâncton com $180.487,65+158.792,93 \text{ ind/m}^3$ (região costeira).

Velígeres de Gastropoda e de Bivalvia (Mollusca) foram registrados na Bacia Potiguar, indicando a ocorrência de ciclos reprodutivos nessa região, evidenciando a boa qualidade ambiental da região estudada.

É interessante ressaltar que em todas as campanhas foi registrada a presença, em grande quantidade, de “neve marinha” (agregados orgânicos frágeis, oriundos da colisão de moléculas orgânicas dissolvidas ou da degradação de substâncias gelatinosas, tais como cascas de Larvacea, usualmente enriquecida com microorganismos). Alguns copépodos como *Macrosetella gracilis*, *Microsetella rosea*, *Oncaea venusta*, *Oncaea media*, *Farranulla gracilis*,

Corycaeus (O.) lautus, *Corycaeus (O.) giesbrechti*, encontravam-se aderidos à “neve marinha”, onde também se agregavam cianofíceas filamentosas.

Assim, do ponto de vista biológico, a área estudada é pobre em abundância de organismos zooplancônicos tendo em vista as condições oligotróficas da Corrente Sul Equatorial. Somente nas áreas mais costeiras a comunidade zooplancônica alcança maior densidade em decorrência da drenagem continental e da reprodução dos organismos bentônicos.

O zooplâncton da Bacia Potiguar, portanto, caracterizou-se por apresentar um grupo bem costeiro, com poucas espécies que indicam influência estuarina, porém muito abundante numericamente. E por um grupo nerítico/oceânico, que se distribui por toda área, apresentando alta diversidade, porém com abundância numérica muito baixa.

Este mesmo padrão tem sido registrado para a região compreendida entre os estados do Ceará e Pernambuco (NEUMANN-LEITÃO *et al.*, 1999 *apud* PETROBRAS, 2006).

Ictioplâncton

Considerações Gerais

O ictioplâncton é a parte do meroplâncton composta por ovos e larvas de peixes, cujo conhecimento é fundamental para a avaliação dos recursos pesqueiros (BRANDINI *et al.*, 1997). Os estudos sobre a distribuição e densidade de ovos são importantes, pois permitem delimitar as épocas de desova, os locais de recrutamento, calcular os estoques de espécies de valor comercial, além de avaliar modificações espaço-temporais da composição dos recursos pesqueiros.

A maioria dos peixes teleósteos apresenta ovos e larvas planctônicas, e aqueles que têm ovos bentônicos, integram-se a comunidade planctônica na fase larvar (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

As regiões costeiras marinhas constituem habitats favoráveis para os estágios iniciais da vida dos peixes que as utilizam como áreas de desova e criação, sendo frequentada por espécies ecologicamente distintas ou que exibem diferentes hábitos de desova (DOYLE *et al.*, 1993; LEIS, 1993).

Caracterização da comunidade ictioplanctônica da Bacia Potiguar

As coletas de ictioplâncton foram realizadas em 43 estações, exceto na primeira campanha na qual foram realizadas 27 estações. As amostras foram coletadas com rede cônico-cilíndrica de 60 cm de diâmetro e abertura de malha de 500 μm . Os arrastos foram oblíquos, desde a superfície até próximo ao fundo e novamente até a superfície.

De acordo o levantamento realizado, foram encontrados 133 táxons de larvas de peixes planctônicas para a Bacia Potiguar. Destes, um foi identificado ao nível de ordem, 74 em famílias, 51 em gêneros e sete em espécies. Em relação aos ovos, foram coletados, no total, 10.459 ovos de peixes, sendo possível a identificação somente da família Engraulidae.

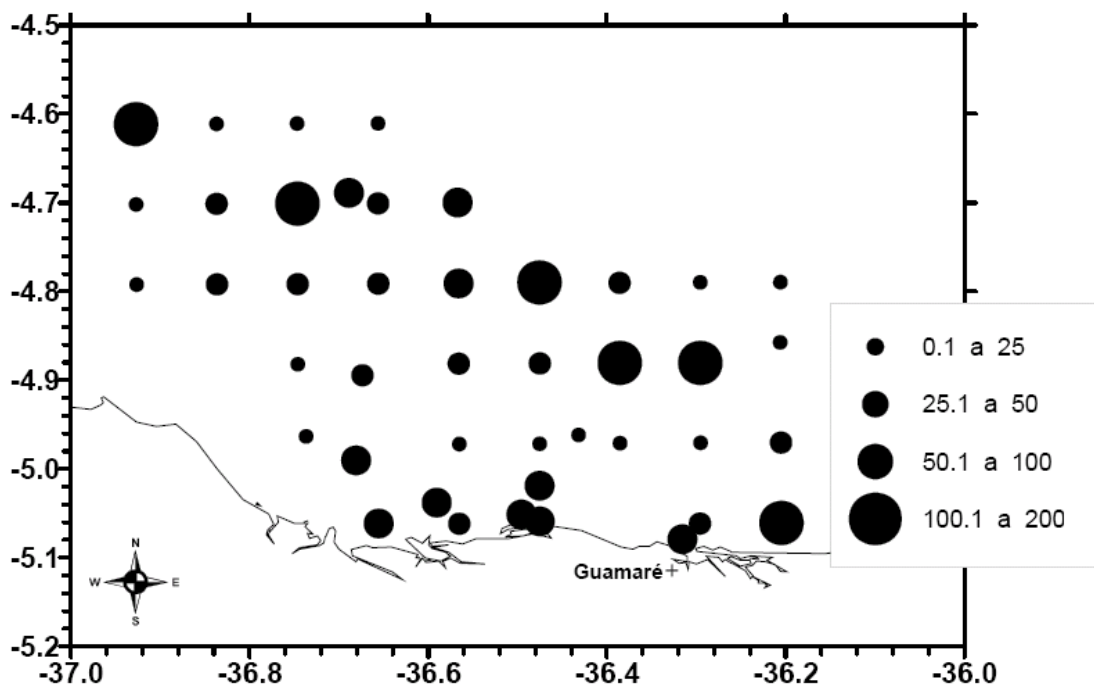
O Anexo II.5.2.3-3 apresenta o inventário taxonômico das larvas de peixes coletadas nas quatro campanhas.

Distribuição e abundância dos ovos

Os ovos de peixes ocorreram ao longo das quatro campanhas e em praticamente todas as estações de coleta (96,2%). Esta característica indicou atividades reprodutivas de peixes na Bacia Potiguar, na maioria das estações do ano.

A primeira (julho) e a segunda campanhas (maio) apresentaram as maiores densidades de ovos, respectivamente 519,49 ovos/100m³ e 400 ovos/100m³. Segundo Mafalda Jr. (2004b) *apud* MMA (2006) as maiores densidades de ovos para a região Nordeste são encontradas no outono, corroborando o encontrado por PETROBRAS (2006).

A área costeira e a borda do talude apresentaram as maiores densidades médias (74,16 e 70,67 ovos/100m³, respectivamente), com a região mais distante da costa apresentando o menor valor (Figura II.5.2.3-2). Pode-se concluir, portanto, que as regiões próximas à costa, incluindo baías e estuários, apresentam um papel fundamental como área de reprodução das espécies de peixes residentes nesses locais.



Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.3-2 – Densidade média de ovos de peixes (ovos/100m³) coletados durante as quatro campanhas de caracterização ambiental da Bacia Potiguar.

Dentre os ovos coletados foram identificados os ovos de Engraulidae (manjuba). Estes estiveram presentes, principalmente, na região costeira, indicando que as espécies dessa família desovam basicamente nessa área.

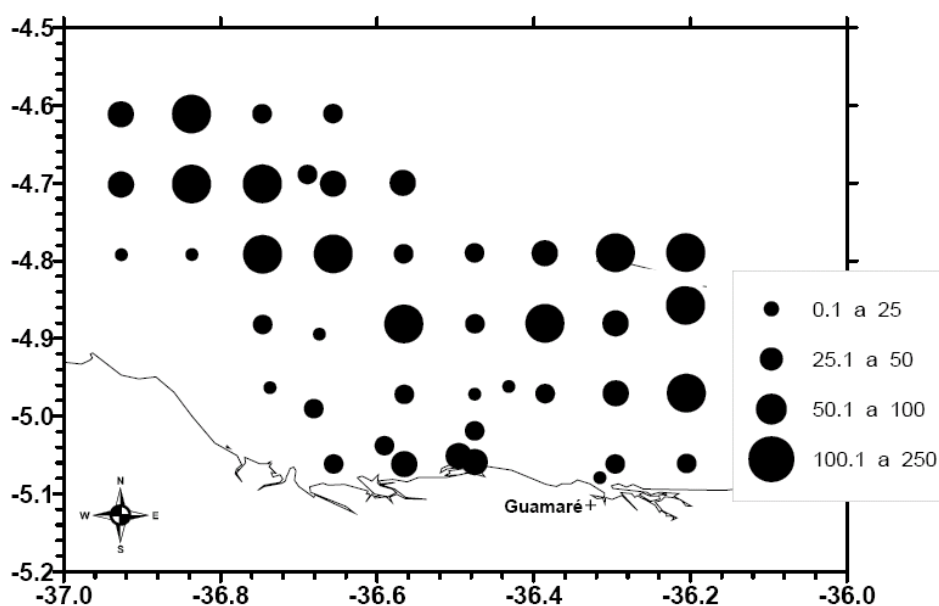
A maioria das espécies tropicais de Engraulidae habita regiões costeiras e são formadoras de cardumes. Um grande número de espécies dessa família apresenta interesse econômico para as populações litorâneas (CARVALHO-FILHO, 1999). Inclusive no litoral do Rio Grande do Norte e Ceará a pesca extrativista tem registrado a presença de manjubas (CEPENE, 2006a e 2006b).

Larvas de peixes

As larvas de peixes estiveram presentes em 94% do total de estações amostradas durante as quatro campanhas, com densidade média de 21 larvas/100m³. Os maiores valores médios foram registrados na terceira campanha (novembro) atingindo 37,79 larvas/100m³.

Mafalda Jr. (2004b) *apud* MMA (2006) também encontrou, para a região Nordeste, maiores valores de densidade de larvas durante a primavera.

Houve um aumento das densidades médias de larvas em relação à distância da costa. Com a região costeira apresentando menor densidade média (12 larvas/100m³) e região oceânica a maior (30 larvas/100m³), sendo que esse aumento foi gradual (Figura II.5.2.3-3)



Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.3-3 – Densidade total de larvas de peixes (larvas/100m³) coletadas durante as quatro campanhas de caracterização ambiental da Bacia Potiguar.

Dentre todas as larvas coletadas, *Harengula* sp. (manjuba) atingiu a maior abundância, alcançando a densidade de 584,7 larvas/100m³ e correspondendo a aproximadamente 20% do total de larvas. Esta densidade foi acentuadamente elevada em relação aos demais táxons, que registraram valores inferiores a 180 larvas/100m³.

Os táxons Sparidae, *Caranx*, *Scomber*, *Diaphus*, Haemulidae, Sciaenidae e *Atherinella brasiliensis* também ocorreram nas quatro campanhas em densidades acima de 100 larvas/100m³, correspondendo, cada um, de 3 a 5% do total de larvas. A grande maioria dos táxons (83) apresentou densidades inferiores a 10 larvas/100m³, equivalendo a cerca de 60% do total de táxons.

Em termos de famílias, Clupeidae (sardinha) foi a mais abundante em relação às larvas, registrando também a maior densidade larval (20,1% do total de 70 famílias identificadas). As espécies desta família, assim como Engraulidae, vivem na fase adulta em cardumes nas regiões costeiras próximas a estuários e têm papel importante como elo de transferência de energia para níveis tróficos superiores (BLAXTER & HUNTER 1982 *apud* PETROBRAS, 2006).

A família Carangidae foi a segunda mais abundante. As espécies desta família são comuns em áreas costeiras no litoral brasileiro e diversas espécies apresentam interesse comercial, sendo utilizadas no consumo humano (CARVALHO-FILHO, 1999). No presente trabalho foram identificados vários táxons desta família que apresentam valor comercial, entre eles *Caranx* (xaréu), *Chloroscombrus chrysurus* (palombeta) e *Decapterus*.

Outras famílias representativas foram Myctophidae, Scombridae, Sparidae e Haemulidae, Sciaenidae, Serranidae, Atherinidae, Labrisomidae, Gobiidae e Gerreidae.

De uma maneira geral, houve um aumento da densidade média de larvas em relação à distância da costa. Portanto, as regiões próximas à costa, incluindo baías e estuários, apresentam um papel fundamental como área de reprodução das espécies de peixes residentes nesses locais.

Em síntese, a distribuição e abundância do ictioplâncton coletado durante as campanhas de caracterização ambiental da Bacia Potiguar, refletem a utilização desta área como local de reprodução, bem como para o desenvolvimento dos primeiros estágios iniciais do ciclo de vida. A análise do ictioplâncton também evidenciou uma comunidade típica de regiões tropicais costeiras, com influência de espécies oceânicas na margem da plataforma continental.

Considerações Finais

Pode-se considerar que as águas marinhas da área de influência possuem características oligotróficas, assim como o encontrado para as demais áreas do Nordeste. Em relação ao fitoplâncton, os dados indicaram que a região possui composição taxonômica complexa e diversificada, com as diatomáceas sendo a divisão mais representativa.

As espécies consideradas freqüentes são: *Asterionellopsis glacialis*, *Bacillaria paxillifera*, *Grammatophora marina*, *Hemiaulus membranaceus*, *Paralia sulcata*, *Rhizosolenia styliformis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Synechococcus*, *Trichodesmium erythraeum*, *Prorocentrum gracile* e *P. micans*.

No que se refere ao zooplâncton, de um modo geral, o gradiente de abundância planctônica é bem caracterizado, com maior ocorrência na região costeira e diminuição em direção à região oceânica. Observa-se a ocorrência de velígeres de Gastropoda e de Bivalvia (Mollusca) na Bacia Potiguar, o que indica que a área possui boa qualidade ambiental.

A composição ictioplanctônica mostrou a presença de ovos e larvas de peixes que possuem importância comercial. De uma maneira geral, houve um aumento da densidade média de larvas em relação à distância da costa. Portanto, as regiões próximas à costa, incluindo baías e estuários, apresentam um papel fundamental como área de reprodução das espécies de peixes residentes nesses locais.

Vale ressaltar que de acordo com a “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (Fundação BIO-RIO, 1999), não existem áreas consideradas prioritárias para conservação do plâncton na área de influência da atividade.

Devido à forte associação do plâncton com a movimentação das massas de água, não faz sentido nesta comunidade os conceitos de endemismo e raridade. O caráter de raridade se refere, no mais das vezes, a algumas ocorrências esporádicas, fruto de fenômenos oceanográficos, pois uma espécie pode ser rara em determinada região e dominante em outra, dependendo das características hidrográficas reinantes.

II.5.2.4 - Comunidades Bentônicas

Esse item tem como objetivo caracterizar as comunidades bentônicas da área de influência da atividade de perfuração nos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17, situado na Bacia Potiguar.

Considerações gerais

Bentos é a denominação dada ao conjunto de organismos marinhos que apresentam estreita ligação com o substrato. Existem várias classificações para os organismos bentônicos, sendo possível dividi-los quanto aos organismos que o compõe (zoobentos ou fitobentos), em relação ao seu tamanho (macrobentos, meiobentos ou microbentos), quanto ao seu hábitat preferencial (epifauna e infauna) ou ainda quanto ao seu hábito alimentar (suspensívoros, carnívoros, herbívoros ou necrófagos) (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

A comunidade bentônica pode estar associada a um substrato consolidado (costão rochoso, recife, etc.) ou não consolidado (areia, lama, etc.), sendo constituída por uma variedade de filos envolvidos no fluxo de energia nas cadeias tróficas dos ambientes marinhos e estuarinos. Além disso, esses organismos desempenham papel relevante na aeração e remobilização dos fundos oceânicos e costeiros, acelerando os processos de remineralização de nutrientes e servem de alimento para muitos peixes demersais (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

Compondo o bentos existem muitos organismos com importância econômica direta como crustáceos, moluscos e macroalgas (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Na região oceânica brasileira, uma das principais características ecológicas da comunidade bentônica é a grande diversidade de espécies, comum nos oceanos tropicais. Porém, essas espécies apresentam baixa densidade e biomassa, o que reflete diretamente no potencial de exploração dos recursos bentônicos, pois espécies que apresentam pequena biomassa exigem uma grande diversificação dos métodos e petrechos de captura, o que dificulta a exploração e intensifica o esforço de pesca (BELÚCIO, 1999).

Os organismos bentônicos também são freqüentemente utilizados como indicadores de degradação ou recuperação ambiental, pois são capazes de refletir

amplamente as condições ambientais a que estão submetidos. Grande parte desses organismos possui características que os tornam adequados a trabalhos de monitoramento, como ciclo de vida relativamente longo e natureza sésil (ATTOLINI, 1997).

A riqueza específica na região oceânica, entretanto, ainda é de difícil estimativa, pois muitas espécies ainda não foram identificadas. Migotto & Marques (2003), em seu trabalho, indicam que poucos estudos foram realizados na plataforma continental e talude, fazendo com que esses ambientes possuam um baixo grau de conhecimento para a maioria dos táxons. No talude, as grandes profundidades limitam a ocorrência dos organismos bentônicos, apresentando baixa densidade e riqueza. Em linhas gerais, as regiões pelágicas nerítica e oceânica são pouquíssimo conhecidas.

Pode-se concluir, portanto, que as espécies utilizadas como alimento e aquelas que ocorrem em águas rasas e costeiras são mais estudadas do que as que ocorrem nas regiões oceânicas profundas. Outro fator que influencia na disparidade de dados é o tamanho dos organismos. Dessa forma o macrobentos torna-se a fração mais bem conhecida devido à maior facilidade de análise.

O Bentos da Área de Estudo

Através das campanhas realizadas durante o monitoramento ambiental da Bacia Potiguar realizado pela Petrobras entre 2002-2004, foi possível obter diversos dados em relação à fauna bentônica da região. A caracterização da estrutura da fauna benthica foi realizada em duas diferentes áreas/escalas de amostragem: malha de caracterização ambiental da Bacia Potiguar (macroescala) e monitoramento ambiental dos emissários submarinos do pólo industrial de Guamaré (mesoescala). Foram realizadas quatro campanhas amostrais com um número diferenciado de estações amostradas entre as campanhas, sendo 24 estações na campanha um, 42 estações na campanha três e 43 estações nas campanhas dois e quatro (vide Figura II.5.2.3-1 – item II.5.2.3-1). Os equipamentos de amostragem (corer, van-veen, box-corer, dragas) foram utilizados de acordo com a profundidade e tipo de sedimento das estações

(PETROBRAS, 2006). Os dados apresentados a seguir, referem-se principalmente a esse estudo.

Estrutura das Comunidades

Fitobentos

Compõe o fitobentos as algas e as angiospermas marinhas (vegetais superiores). As macroalgas, ou macrofitobentos, juntamente com o fitoplâncton e com um pequeno grupo de angiospermas marinhas, são os produtores primários que sustentam a vida nos mares e oceanos, desempenhando, portanto, um papel ecológico fundamental na manutenção dos ecossistemas (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

A distribuição do fitobentos na costa brasileira, de maneira geral, é o resultado da interação de fatores biogeográficos (características das massas de água, da disponibilidade de substrato consolidado, presença de cursos de água doce de maior porte, circulação, interações bióticas, aporte sedimentar e etc.) (OLIVEIRA, 1998 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 1999).

Neste item não está sendo considerado o microfitobentos, pois essas microalgas de vida bentônica são normalmente descritas nos inventários florísticos do fitoplâncton, pois embora sejam de hábitos bentônicos, podem ser encontradas nas massas d'água. De uma forma geral, a diversidade de organismos marinhos está relacionada com a diversidade das comunidades algais, que aumenta a estabilidade dos ecossistemas, tornando-os mais resistentes às alterações ambientais e aos impactos antrópicos.

As angiospermas marinhas, plantas vasculares do grupo das monocotiledôneas, são pouco representadas no litoral brasileiro, onde ocorrem apenas três gêneros e um total de cinco espécies. O gênero *Ruppia*, representado por uma espécie cosmopolita, *R. maritima*, é característico de águas salobras. Os gêneros *Halodule* (com duas espécies: *H. emarginata* e *H. wrightii*) e *Halophila* (também com duas espécies, *H. baillonii* e *H. decipiens*), são exclusivos de águas marinhas (OLIVEIRA *et al.*, 1983 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 1999).

As plantas marinhas têm importante papel como produtores primários, fixando carbono e liberando oxigênio, além disso, servem como alimento direto ou

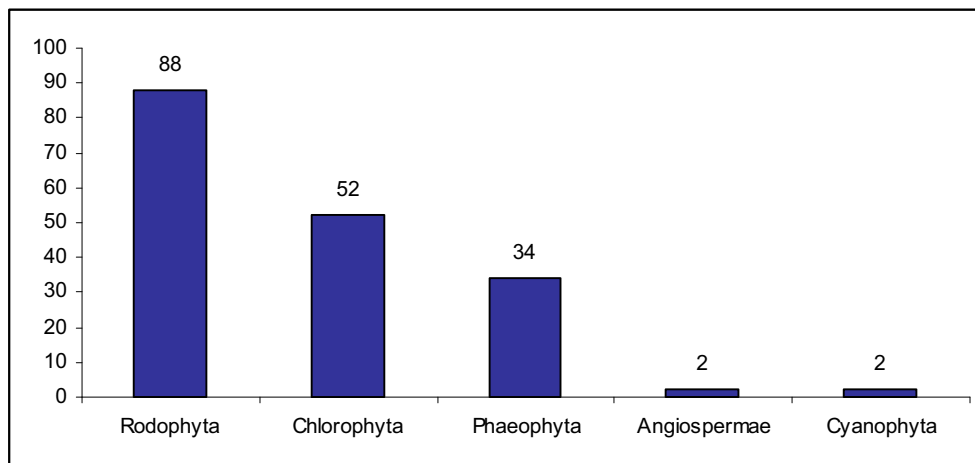
indireto, abrigo, criadouro e base estrutural para um grande número de animais que passam a totalidade, ou parte de seus ciclos de vida, como epífitas, ou no entorno destas plantas (LANA *et al.*, 1996).

Na região da Bacia Potiguar, os bancos de traqueófitas e macroalgas estão presentes em manchas irregulares e dispostas continuamente nas áreas rasas ao longo do litoral. Ressalta-se a região do Banco dos Cajuais, localizado em frente ao município de Icapuí (CE), área mais representativa devido a sua importância ambiental e econômica. Nesses ambientes há predominância de substrato inconsolidado siliclástico e fino (MMA, 2004). Invertebrados bentônicos associados a esses fundos são principalmente moluscos gastrópodes, moluscos bivalves e crustáceos decápodes.

Em um estudo realizado por Matthews-Cascon & Lotufo (2006) na costa oeste do Ceará (municípios de Itapipoca a Fortaleza), foram coletados organismos bentônicos em seis áreas diferentes. Foi identificado um total de 109 espécies de macroalgas, distribuídas em 15 ordens, 28 famílias e 47 gêneros representados por Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta, sendo esta última divisão a que contribuiu com o maior número de espécies (70). O banco de algas bentônicas de Taíba, localizado no município de São Gonçalo do Amarante, foi o que apresentou maior número de espécies (70), seguido do banco de Paracuru (53), localizado no município de mesmo nome (MATTHEWS-CASCON & LOTUFO, 2006).

Nos resultados obtidos pelo monitoramento ambiental da Petrobras na Bacia de Potiguar, no que se refere ao macrofitobentos, foram identificados 184 táxons infragenéricos, distribuídos em Cyanophyta (duas espécies), Chlorophyta (52 espécies), Rhodophyta (88 espécies) e Angiospermae (2 espécies) (Figura II.5.2.4-1). Esse resultado demonstra uma tendência qualitativa semelhante a outras áreas marinhas costeiras tropicais (PETROBRAS, 2006). O estudo do Programa Revizee para a região Nordeste mostrou resultado parecido, havendo predomínio das clorófitas e rodófitas nas amostras coletadas (MMA, 2006).

Com relação à distribuição vertical, o monitoramento realizado pela Petrobrás (2006), obteve resultados com maior distribuição de rodofíceas em relação à profundidade. O mesmo estudo demonstrou que houve nítida diminuição do número de espécies à medida que aumentou a profundidade. Em relação à distância da região costeira, o número de espécies aumentou da zona costeira para a borda do talude, voltando a diminuir a partir dos 50m.



Fonte: Adaptado de Petrobras (2006)

Figura II.5.2.4-1 – Composição do macrofitobentos coletado nas quatro campanhas realizadas na Bacia Potiguar (RN).

Os gêneros com maior riqueza taxonômica foram *Gracilaria*, com 9 espécies; *Caulerpa*, com 10 espécies e *Dictyota*, com 10 espécies. De acordo com Petrobras (2006), 89% dos táxons foram considerados raros, 10% pouco frequentes e apenas a espécie *Bryothamnion triquetrum* foi considerada frequente. O padrão para os dados de frequência de ocorrência por faixa de profundidades e áreas é, de um modo geral, uniforme em toda área, havendo predomínio de rodofíceas *B. triquetrum*, *B. seaforthii*, *Dictyopteris delicatula* e *Caulerpa prolifera* (PETROBRAS, 2006), sendo essa última uma das espécies mais abundantes de algas não-calcárias presentes nos bancos algais da região (MMA, 2004). No entanto, na região de Porto do Mangue houve predomínio de feófitas. De acordo com os resultados do mesmo estudo foi identificada uma nova ocorrência de Rhodophyta para o litoral brasileiro para a espécie *Chondrophyucus gemmiferus* e outras quinze espécies nunca antes observadas no litoral Potiguar, sendo seis de Rhodophyta, quatro de Chlorophyta e cinco de Phaeophyta.

Quadro II.5.2.4-1 – Novas ocorrências de espécies fitobentônicas registradas por Petrobras (2006) para o litoral Potiguar.

Rhodophyta	Chlorophyta	Phaeophyta
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>	<i>Cladophora coelothrix</i>	<i>Dictyota bartayresiana</i>
<i>Ceramium brasiliense</i>	<i>Cladophora ordinata</i>	<i>Dictyota pulchella</i>
<i>Ceramium comptum</i>	<i>Caulerpella ambigua</i>	<i>Ralfisia expansa</i>
<i>Ceramium flaccidum</i>	<i>Halimeda simulans</i>	<i>Padina sanctaecrucis</i>
<i>Laurencia furcata</i>		<i>Padina boergesenii</i>
<i>Wrightiella tumanowiczii</i>		

Fonte: Adaptado de Petrobras (2006).

Destacam-se os gêneros economicamente importantes presentes na região como *Gracilaria* e *Hypnea*, produtoras de agaranas e carragenanas, substâncias muito utilizadas na indústria alimentícia; e *Halimeda* e algas calcárias não articuladas, que vem sendo explotadas no nordeste, principalmente nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. O grupo das algas calcárias não articuladas apresentou 29% da frequência total, estando bem representado na área (PETROBRAS, 2006).

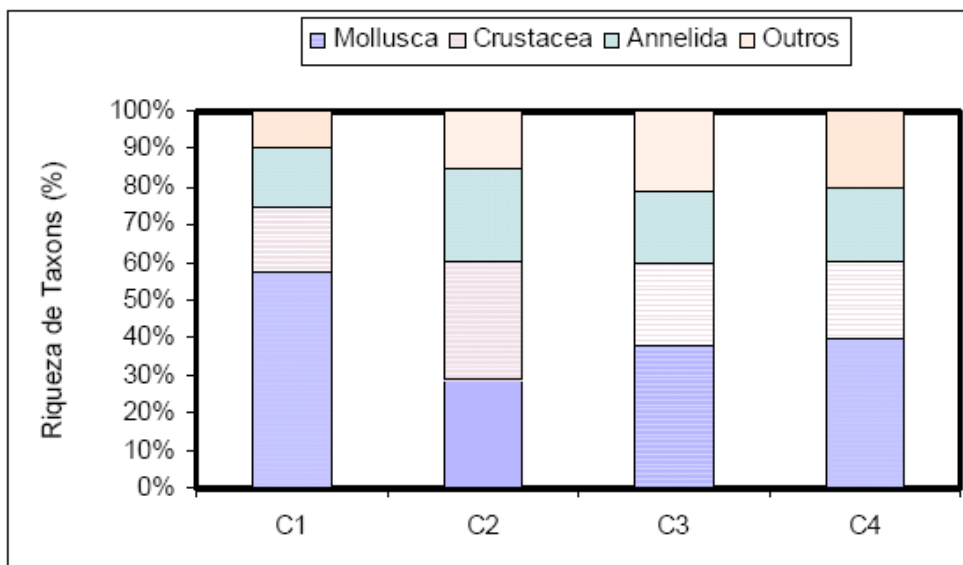
As fanerógamas marinhas foram bem representadas pelas espécies *Halodule wrightii* e *Halophila decipiens* (PETROBRAS, 2006). A espécie *Syringodium filiforme* também forma bancos importantes na área e assim como as outras fanerógamas, corresponde ao principal item alimentar do peixe-boi (MMA, 2004). Além disso, são estruturadoras das comunidades, participam na ciclagem de nutrientes e estabilização do sedimento, reforçando sua importância no ambiente estudado.

É importante ressaltar que as áreas da Plataforma externa do Ceará e do Rio Grande do Norte são classificadas como tendo prioridade alta e extremamente alta para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição da Biodiversidade Brasileira devido à presença de bancos de algas calcárias e de algas *Gracilaria* (em frente a Mundaú – CE), dentre outros recursos biológicos (MMA, 2007). Durante as campanhas de monitoramento ambiental da Bacia Potiguar foram observadas grandes quantidades de algas calcárias na região de Macau e Porto do Mangue, resultantes principalmente da acumulação de rodófitas e clorófitas (PETROBRAS, 2006). O inventário do fitobentos da região de estudo encontra-se no Anexo II.5.2.4-1.

Zoobentos

O zoobentos é composto por um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais diferentes filos. As espécies bênticas filtradoras da epifauna (espécies que vivem ou se locomovem sobre o substrato) e da infauna (organismos que escavam ou se encontram enterrados no sedimento ou rochas) são as espécies que respondem de forma mais significativa às perturbações no assoalho oceânico, especialmente as espécies sésseis ou de pequena mobilidade (LANA *et al.*, 1994).

De acordo com o MMA (2004), a fauna bentônica presente na plataforma interna da região Bacia Potiguar é representada predominantemente por espécies de moluscos. Durante o estudo da fauna bêntica realizado pela Petrobras (2006) foram identificados um total de 1762 táxons distribuídos em Mollusca (604), Crustacea (447), Annelida (313) e outros grupos (398) (Figura II.5.2.4-2). Nas coletas realizadas pelo Revizee na região Nordeste, os grupos mais abundantes na plataforma continental foram poliquetas, crustáceos e moluscos, sendo que nos bancos oceânicos predominaram poliquetas e crustáceos (MMA, 2006). De acordo com Petrobras (2006), boa parte dos táxons registrados nas amostras do Revizee, em especial Mollusca, também ocorrem nas amostras da Bacia Potiguar, ressaltando a importante diversidade da área, com quase 1000 táxons registrados na comunidade bentônica. A área pode ser considerada extremamente rica, tanto em número de espécies quanto em densidade, principalmente em comparação com outras áreas da plataforma interna do litoral brasileiro.

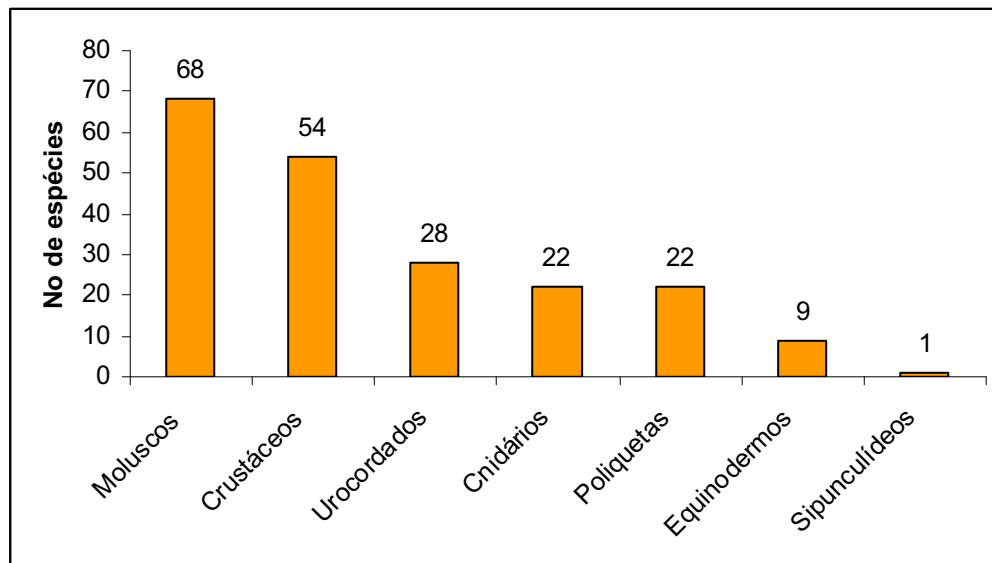


Fonte: Petrobras(2006).

Figura II.5.2.4-2 – Riqueza relativa de táxons amostrados para cada um dos grandes grupos taxonômicos considerados por campanha utilizando dados de todos os amostradores.

Mattehews-Cascon & Lotufo (2006) encontraram 204 espécies de animais bentônicos na costa oeste do Ceará (de Itapipoca a Fortaleza), distribuídas em cnidários, moluscos, poliquetas, crustáceos, sipunculídeos, equinodermos e urocordados (Figura II.5.2.4-3). Os crustáceos e moluscos foram os grupos que apresentaram o maior número de espécies em praticamente todos os locais de coleta, no entanto foi observado que as diferentes praias têm uma baixa similaridade entre os grupos, sendo inferior a 50%.

Segundo o mesmo estudo, a macrofauna bentônica da praia de Paracuru (CE) é pouco abundante, porém com uma estreita relação com as características de cada sub-zona da região intermareal. Na zona de mediolitoral superior os crustáceos foram dominantes (83,3%), representados pelo isópode *Excirolana brasiliensis*. A região média e inferior do mediolitoral foi dominada por poliquetas. Na zona de arrebentação da mesma praia os moluscos foram dominantes, sendo que poliquetas e crustáceos também ocorreram nessa zona.

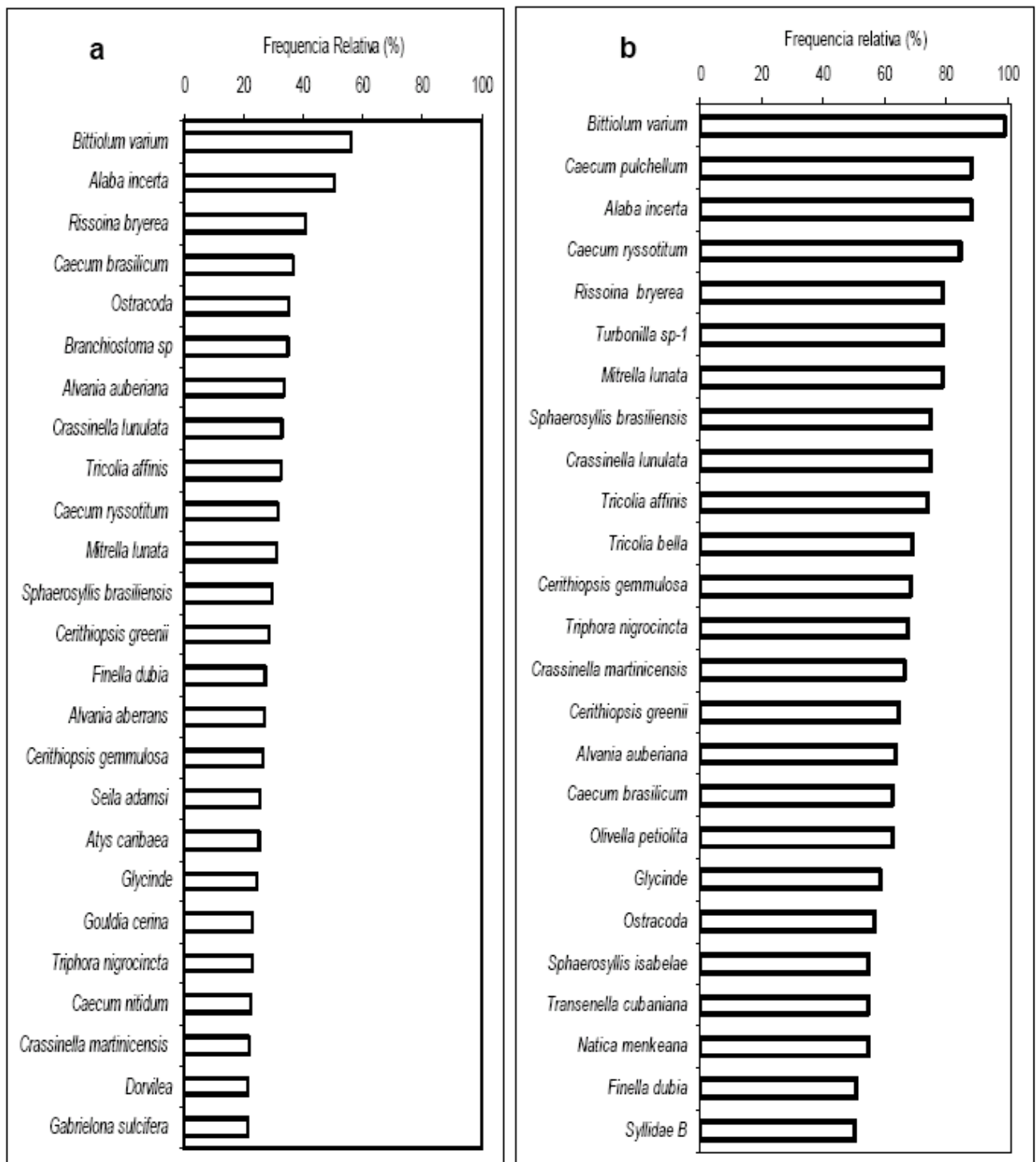


Fonte: Adaptado de Mattheews-Cascon & Lotufo (2006).

Figura II.5.2.4-3 – Composição do zoobentos da Costa Oeste do Ceará.

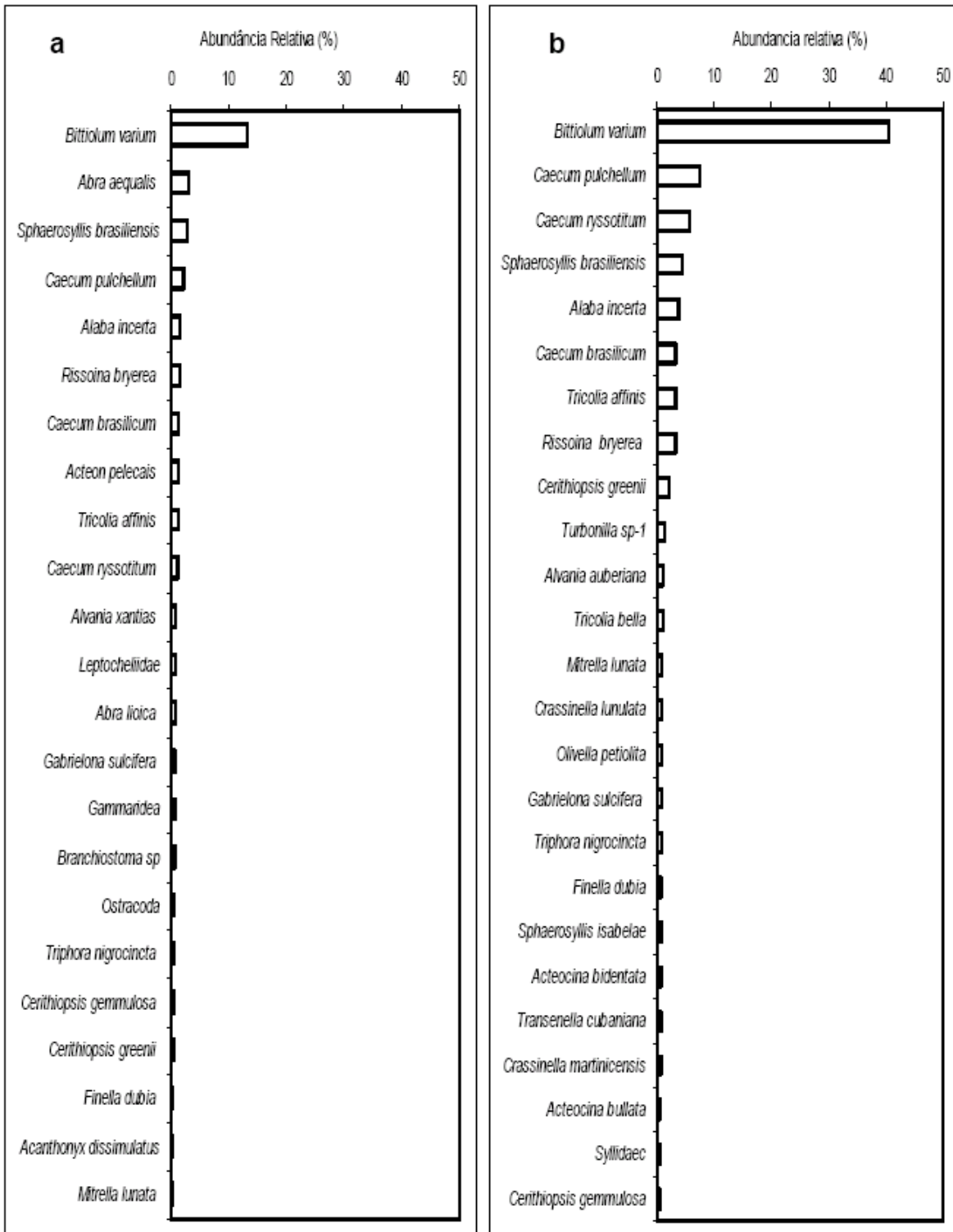
O estudo realizado na Bacia Potiguar por Petrobras (2006) mostra que entre o conjunto de 25 táxons mais freqüentes, há um total de 17 táxons comuns (68%), mostrando uma correspondência razoável entre as malhas mostrais. Mesmo com a boa correspondência na composição, há padrões distintos de freqüência com valores mais elevados na malha de monitoramento ambiental dos emissários submarinos na região de Guamaré (Figura II.5.2.4-4).

Em relação à abundância relativa entre os conjuntos dos 25 táxons mais abundantes para cada malha amostral foi observado uma boa correspondência com 15 táxons (60%) comum aos dois conjuntos. Os valores mais elevados foram observados na malha de monitoramento ambiental dos emissários submarinos, apresentando o mesmo padrão já observado para os valores de freqüência relativa (Figura II.5.2.4-5) (PETROBRAS, 2006).



Fonte: Petrobras (2006).

Figura II.5.2.4-4 – Frequência relativa dos 25 principais táxons da macrofauna bentônica amostrados no conjunto das quatro campanhas e equipamentos: a) malha de caracterização da Bacia Potiguar; b) malha de monitoramento ambiental dos emissários submarinos.



Fonte: Petrobras (2006).

Figura II.5.2.4-5 – Abundância relativa dos principais 25 táxons da macrofauna bentônica amostrados no conjunto das quatro campanhas e equipamentos quantitativos: a) malha de caracterização ambiental da Bacia Potiguar; b) malha de monitoramento ambiental dos emissários submarinos.

Em coletas realizadas na planície estuarina de Diogo Lopes (RN) e no Rio Aratuá, localizado entre Guamaré e Galinhos (RN), as densidades médias foram semelhantes nas duas áreas de estudo. No Rio Aratuá, o valor encontrado foi de 20.900 ind./m² (indivíduos por metro quadrado) sendo que na planície estuarina de Diogo Lopes o valor encontrado foi de 24.900 ind./m². Em ambos os locais não houve diferenças significativas entre ambientes (planície – talwegue) nem padrão de variação entre as diferentes estações. As densidades observadas estão de acordo com os valores observados para outros estuários da região nordeste do Brasil (PETROBRAS, 2006). Os valores de densidade média obtidos na Bacia Potiguar foram de 6.900 ind./m². As densidades obtidas na malha amostral de caracterização da Bacia Potiguar são apresentadas na Tabela II.5.2.4-1.

Tabela II.5.2.4-1 – Densidades médias, número de amostras e valores máximos e mínimos (indivíduos/m²) da macrofauna bentônica na malha amostral de caracterização ambiental da Bacia Potiguar, de acordo com o afastamento da costa e profundidades (T1- costeira, T2- plataforma interna, T3-borda de talude e T4 - talude). Dados obtidos utilizando corer, Boxcorer ou van Veen em cada campanha oceanográfica (C1-julho de 2002, C2-maio de 2003, C3-novembro de 2003 e C4-maio de 2004).

Afastamento da costa e profundidades	Campanha	Densidade (Ind/m ²)			
		n	media	min	max
T1	C1	2	9672	5940	15750
	C2	7	1705	1024	2338
	C3	9	5164	2550	19630
	C4	9	8826	3586	21411
T2	C1	17	2498	653	7580
	C2	16	1559	107	6066
	C3	18	7122	1010	44643
	C4	9	8826	3586	21411
T3	C1	5	1588	1110	2900
	C2	6	1610	886	3896
	C3	10	7429	3311	22975
	C4	10	7926	3395	20458
T4	C1				
	C2	3	182	46	1085
	C3	4	6582	4651	15823
	C4	5	2133	1231	4181

As formações recifais da região da Bacia Potiguar são compostas por esponjas, moluscos bivalves (*Tellina* sp., *Lucina* sp., *Donax* sp.), moluscos gastrópodes (*Tegula* sp., *Diodora* sp., *Neritina* sp.) e cefalópodes (*Octopus* sp.), além de crustáceos e anelídeos sésseis (*Spirobranchus* sp.) e errantes (*Eurythoe* sp.). Cnidários também são comuns, com ocorrência de zoantídeos, hidrocorais e gorgônias (ECOLOGY/PETROBRAS, 2006).

Nos bancos de arenito de praia, associam-se comunidades de organismos incrustantes típicos da faixa intermarés, como cracas, moluscos bivalves e anêmonas. Nas poças-de-maré que se formam nesses ambientes há, além de organismos incrustantes, invertebrados típicos do infralitoral e pequenos peixes, principalmente das famílias Gobiidae, Blenniidae e Labrisomidae (MMA, 2004). Nos fundos de cascalho a fauna predominante é, principalmente, de moluscos bivalves como *Anadara notabilis*, *Laevicardium* e *Tivela fulminata* e estrela-do-mar da espécie *Oreaster reticulatus* (MMA, 2004). Nos bancos de *Halimeda* são encontrados moluscos gastrópodes como *Cassis tuberosa*, *Strombus costatus* e *S. goliath*, além do bivalve *Anadra notabilis* (MMA, 2004).

Diversas espécies de crustáceos e uma de molusco registradas na região são consideradas endêmicas do Brasil (Quadro II.5.2.4-2). As espécies *Strombus goliath*, *S. pugilis*, *Stylocheilus citrinus*, *Charonia variegata* são consideradas sob ameaça de extinção. Em relação às espécies de interesse econômico há moluscos comestíveis como *Anomalocardia brasiliiana* e espécies dos gêneros *Anadara*, *Cassis*, *Chione*, *Strombus* e *Tivela*, entre outros. Espécies de crustáceos de interesse econômico também foram registradas como siri do gênero *Callinectes*, lagostas e camarões (PETROBRAS, 2006). As lagostas são encontradas principalmente sobre bancos de algas e compreendem três espécies principais: *Panulirus argus*, *P. laevicauda* e *P. echinatus*, sendo esta última de ocorrência mais rara, além da espécie *Scyllarides brasiliensis*, menos freqüente. As principais espécies de camarões de interesse econômico local são *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* (MMA, 2004), embora também ocorram as espécies *Farfantepenaeus subtilis*, *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri* (PETROBRAS, 2006). Esses organismos são explorados em larga escala, sendo as lagostas, pescadas em armadilhas nas porções médias e externas da plataforma continental e as espécies de camarões pescadas sobre

fundo não consolidado através de redes de arrasto e de portas nas praias (IBAMA/CEPENE, 2003 *apud* ECOLOGY/PETROBRAS, 2006). O inventário do zoobentos da região de estudo encontra-se no Anexo II.5.2.4-2.

Quadro II.5.2.4-2 – Espécies consideradas endêmicas do Brasil registradas por Petrobras (2006) para a Bacia Potiguar.

Crustacea	Mollusca
<i>Acanthonyx dissimulatus</i>	<i>Strombus goliath</i>
<i>Batrachonotus brasiliensis</i>	
<i>Chasmocarcinus meloi</i>	
<i>Epialtoides rostratus</i>	
<i>Epialtus brasiliensis</i>	
<i>Excorallana costata</i>	
<i>Gonodactylus moraisi</i>	
<i>Hemisquilla brasiliensis</i>	
<i>Isocheles sawayai</i>	
<i>Lithadia conica</i>	
<i>Lithadia conica</i>	
<i>Metacirolana menziesi</i>	
<i>Microlisa brasiliensis</i>	
<i>Paraleiopus macrochelis</i>	
<i>Podochela brasiliensis</i>	
<i>Podochela minuscula</i>	
<i>Scyllarides brasiliensis</i>	
<i>Tyche potiguara</i>	

Fonte: Adaptado de Petrobras (2006).

Considerações finais

O conhecimento atual do bentos oceânico da costa brasileira, e em especial sobre as áreas da plataforma externa e do talude, é ainda insatisfatório considerando as dificuldades de acesso às grandes profundidades que precisam ser amostradas. Na área de estudo observou-se uma caracterização maior do bentos localizado nas zonas costeiras e plataforma interna. Através do monitoramento ambiental da Bacia Potiguar realizado pela Petrobras (2006), foi possível também caracterizar organismos localizados na borda e no talude em profundidades superiores a 50m.

Em função do pouco conhecimento sobre espécies de plantas marinhas ameaçadas na costa brasileira, é essencial proteger os ambientes por elas colonizados para preservar a saúde ambiental e assegurar a existência de uma infinidade de animais que delas dependem direta ou indiretamente, como é o caso dos peixes-boi, que utilizam os bancos de fanerógamas como áreas de alimentação.

Algumas espécies que compõe a fauna bentônica são de interesse comercial para a região como as lagostas do gênero *Panulirus* (*P. argus*, *P. laevicauda* e *P. echinatus*) e os camarões das espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*. A época de defeso estabelecida para a lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*), nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, é entre os meses de dezembro e maio (IN 206/08 do IBAMA).

No relatório técnico da Fundação BIO RIO (1999) sobre “Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” foram definidas áreas prioritárias para a conservação de diversos organismos no Brasil (Fundação BIO RIO, 1999). Os estados do Ceará e Rio Grande do Norte são considerados áreas prioritárias para a conservação do bentos da plataforma continental. Na área de estudo, também foi identificada como Área Prioritária para a Conservação e Biodiversidade de plantas marinhas a região de Paracuru – Mundaú (CE), caracterizada pela presença de recifes de arenito paralelos à linha de costa, com grande diversidade específica, inclusive bancos de algas de valor econômico.

Conforme já destacado anteriormente, as áreas da Plataforma Externa do Ceará e Rio Grande do Norte são classificadas como de importância extremamente alta e prioridades alta e extremamente alta, respectivamente, para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição da Biodiversidade Brasileira devido à presença de bancos de algas calcárias e de algas *Gracilaria*. Em relação ao zoobentos, além das duas áreas já destacadas o Talude Continental Setentrional é considerado como de importância muito alta e prioridade extremamente alta (MMA, 2007).

II.5.2.5 - Ictiofauna e Recursos Pesqueiros

Neste item serão fornecidas informações sobre a comunidade íctica presente na área de estudo da atividade de perfuração nos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17 (Bacia Potiguar). Serão considerados os litorais dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, uma vez que abrigam as bases de apoio da atividade (Pier de Guamaré - RN e o Porto de Paracuru – CE), assim como a Bacia Potiguar, onde estão localizados os blocos. Quando não existirem informações específicas sobre essas áreas serão utilizadas informações da região nordeste como um todo. Além disso, serão destacados os principais recursos pesqueiros da região.

Considerações Gerais

O nécton marinho é composto por uma grande variedade de animais (invertebrados e vertebrados) com capacidade de deslocamento ativo no meio aquoso. O esforço de locomoção pode ser mantido por um longo período de tempo e direcionado à perseguição de presas, fuga de inimigos naturais, bem como para cumprir grandes jornadas migratórias. Todas as regiões pelágicas dos oceanos possuem representantes do nécton que, juntamente com o plâncton, compõe a vida pelágica dos oceanos (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

Os peixes compõem a maior fração do nécton, possuindo um pouco mais da metade do número de espécies de todos os vertebrados vivos descritos. No entanto, grandes crustáceos, cefalópodes, répteis e mamíferos marinhos podem ser espécies nectônicas de grande importância em determinadas regiões (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

Para a caracterização da ictiofauna da região será apresentada uma visão geral das Bacias do Ceará e Potiguar, e um detalhamento da região costeira/oceânica do Rio Grande do Norte e dos estuários do Ceará, buscando, sempre que possível, apresentar dados da área de influência.

Características da Ictiofauna das Bacias do Ceará e Potiguar

As bacias do Ceará e Potiguar abrangem a área costeira e oceânica dos estados do Piauí, Ceará e Rio grande do Norte.

De acordo com o Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias Marítimas do Ceará e Potiguar (MMA, 2004a) destacam-se pela abundância no ambiente marinho e estuarino dessa região as seguintes espécies: *Xenomelaniris brasiliensis* (peixe-rei), *Opisthonema oglinum* (sardinha-bandeira), *Hermirhamphus brasiliensis* (agulha-preta), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Albula vulpes*, *Sphoeroides testudineus* (baiacu), *Caranx crysos* (guarajuba), *Conodon nobilis* (corá-amarelo), *Selene setapinnis* (galo) e *Archosargus rhomboidalis* (salema).

Também podem ser encontrados os seguintes peixes pelágicos: *Alepisaurus ferox* (lanceta), *Lampris guttatus* (peixe-papagaio), *Elagatis bipinnulata* (arabaiana), *Coryphæna* spp. (dourados), *Brama brama* (palombeta), *Sphyraena barracuda* (bicuda), *Thunnus* sp. (atuns), *Katsuwonus pelamis* (bonito-de-barriga-listrada), *Auxis rochei* e *A. thazard* (bonitos-cachorro), *Scomberomus* spp. (cavalas), *Xiphias gladius* (espadarte), Istiophoridae (agulhões), duas espécies de Molidae (peixe-lua), *Lagocephalus laevigatus* (baiacu-arara) e cações da ordem Squaliformes (MMA, 2004).

As espécies acima citadas são típicas da região nordeste e, por isso, podem ser consideradas como presentes na área de influência desse estudo.

Características da Ictiofauna da região costeira/oceânica do Rio Grande do Norte

Para a caracterização das espécies presentes nessa área foram usados, principalmente, os trabalhos de Garcia Jr (2006) e PETROBRAS (2006), no qual são apresentados inventários de espécies e revisões bibliográficas da região litorânea do Rio Grande do Norte.

Garcia Jr (2006), em seu trabalho realizado entre 2004 e 2006, apresentou um inventário detalhado das espécies de peixes presentes na região costeira. As espécies foram assinaladas através da coleta de exemplares, registros

fotográficos, acompanhamentos de desembarques, consulta às bases de dados de coleções científicas e registros de literatura.

Os resultados indicaram a ocorrência de 2 classes, 25 ordens, 106 famílias, 253 gêneros e 440 espécies de peixes e acredita-se que devido ao grande aumento no número de espécies registradas na costa do estado do Rio Grande do Norte, em comparação aos estudos anteriores, a ictiofauna dessa região encontra-se razoavelmente conhecida (GARCIA Jr, 2006).

Das 25 ordens registradas nesse trabalho, a ordem Perciformes correspondeu à maior parte das espécies (56,36%), seguida de Tetraodontiformes, Pleuronectiformes, Anguiliformes, Rajiformes, Carcharhiniformes, Beloniformes e outras menos representativas. Entre as 106 famílias observadas, Carangidae foi a família mais frequente, correspondendo a 5,91% das 440 espécies listadas (GARCIA Jr, 2006).

Em relação ao ambiente onde vivem, 12 espécies foram assinaladas como estando presentes tanto nos ambientes oceânico como no recifal, 19 espécies unicamente no ambiente estuarino, 31 espécies unicamente no ambiente oceânico, 110 conjuntamente nos ambientes estuarino e recifal e 268 espécies somente no ambiente recifal. Percebe-se predominância de peixes associados a ambientes recifais, provavelmente devido ao fato deste grupo compreender os mais diversificados e complexos grupos de vertebrados, incluindo representantes de mais de 100 famílias (GARCIA Jr, 2006).

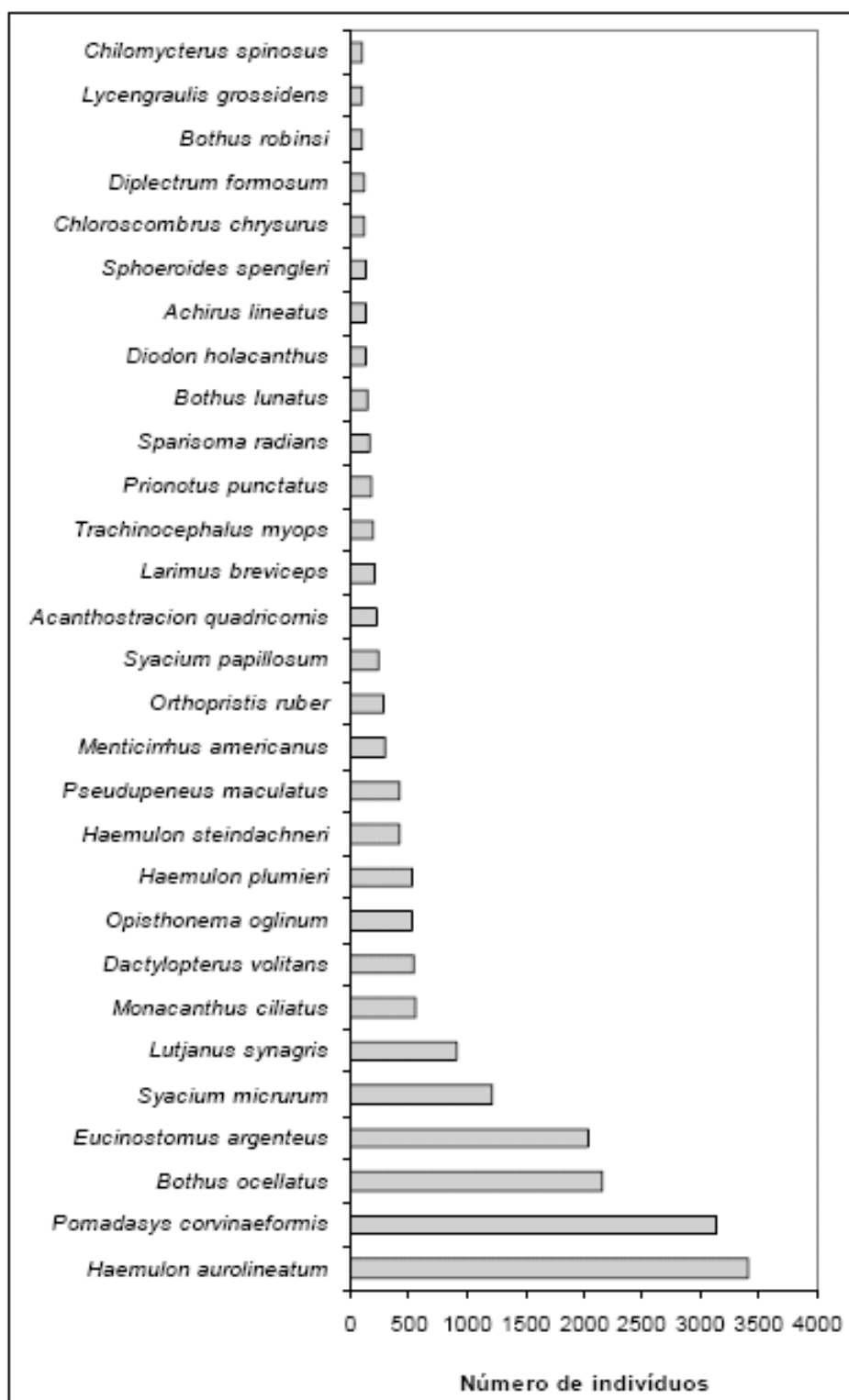
A lista completa das espécies pode ser consultada em Garcia Jr (2006) e as informações mais específicas sobre a Bacia Potiguar podem ser encontradas no Relatório Integrador do Programa de Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizado entre 2002 e 2004, pela PETROBRAS (PETROBRAS, 2006). Nesse trabalho foi estudada, através de 163 arrastos, a plataforma continental compreendida entre os municípios de Galinhos/RN e Porto do Mangue/RN.

Devido à grande presença de dunas e praias arenosas, o litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, onde está localizada a cidade de Guamaré, é considerada uma das áreas mais oligotróficas e de menor influência estuarina em todo o litoral brasileiro. Mesmo assim, os estuários presentes na região, desempenham importante função ecológica, mas não conseguem exportar nutrientes e matéria orgânica para os ambientes pelágicos e bênticos na plataforma costeira adjacente (PETROBRAS, 2006).

Nessa região foram identificadas 156 espécies de peixes (20.895 indivíduos), pertencentes a 58 famílias, sendo 5 famílias de peixes cartilaginosos, (Chondrychthyes) e 53 famílias de peixes ósseos (Actinopterygii). O alto número de espécies indica que a região apresenta grande riqueza de espécies quando comparado a outros estudos realizados na região costeira do Nordeste (PETROBRAS, 2006).

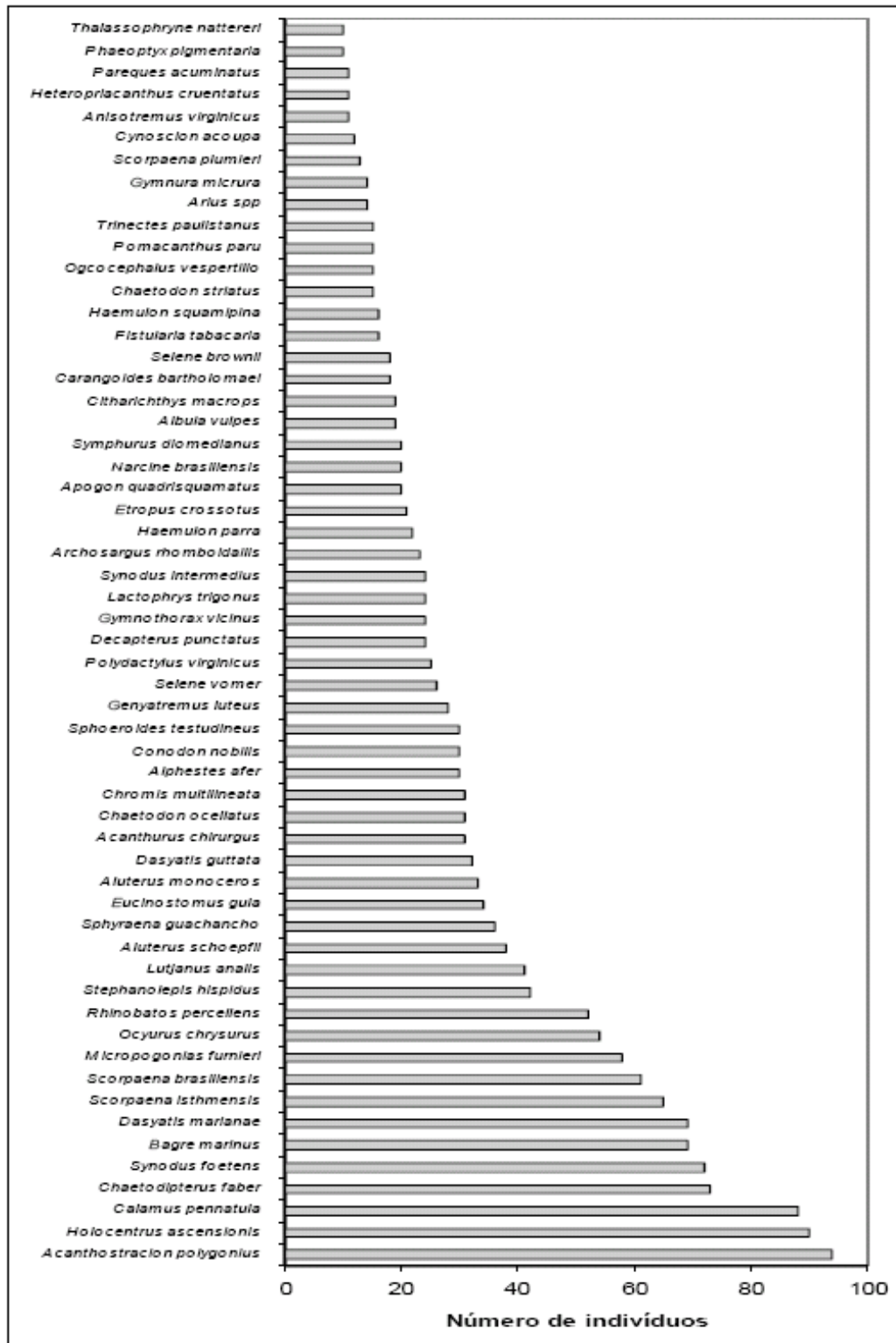
A ordem mais representativa foi Perciformes, com as famílias Haemulidae (corós e xiras), Bothidae (solhas), Gerreidae (carapicús e carapebas), Paralichthyidae (linguados) e Lutjanidae, com cerca de 71% dentre todas as espécies registradas (PETROBRAS, 2006).

As Figuras II.5.2.5-1 a II.5.2.5-3 ilustram todas as espécies que ocorreram durante o projeto de caracterização da Bacia Potiguar, contendo informações sobre o número de indivíduos registrado para cada espécie (PETROBRAS, 2006).



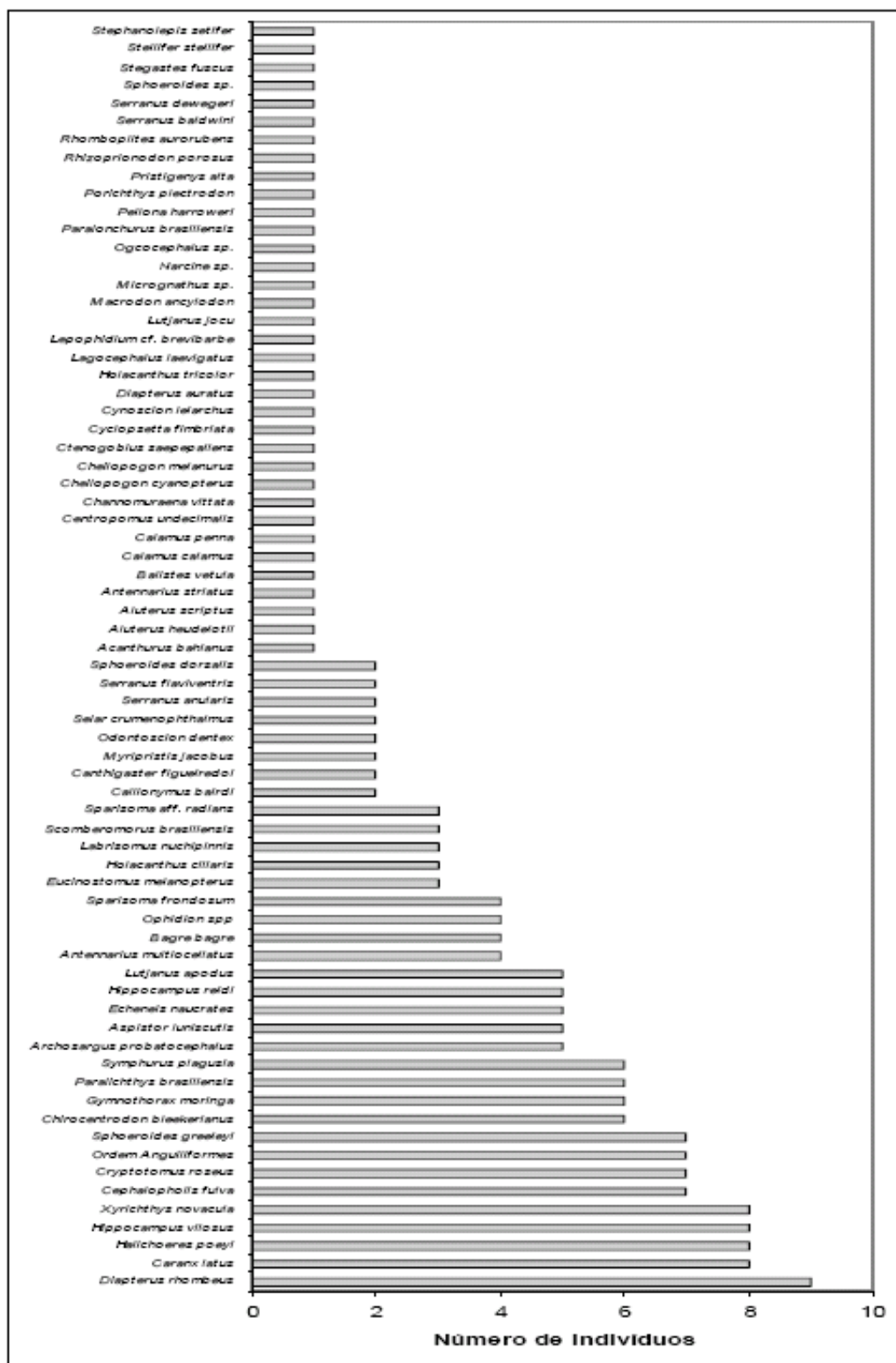
Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.5-1 – Número de indivíduos das espécies de peixes registrados entre Galinhos/RN e Porto do Mangue/RN, com mais de 100 representantes.



Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.5-2 – Número de indivíduos das espécies de peixes registrados entre Galinhos/RN e Porto do Mangue/RN, com 99 a 10 representantes.



Fonte: PETROBRAS, 2006.

Figura II.5.2.5-3 – Número de indivíduos das espécies de peixes registrados entre Galinhos/RN e Porto do Mangue/RN, com menos de 10 representantes.

As 10 espécies de peixes mais representativas quanto a abundância e frequência de ocorrência são apresentadas no Quadro II.5.2.5-1. Estas espécies representam cerca de 72% de todas as espécies registradas. Observa-se que duas espécies de hemulídeos (*Haemulon aurolineatum* e *Pomadasys corvinaeformis*) e uma de solha (*Bothus ocellatus*) foram consideradas as mais abundantes (PETROBRAS, 2006).

Quadro II.5.2.5-1 – Abundância (n) e frequência de ocorrência (%) das espécies de peixes mais representativas registradas na Bacia Potiguar.

Espécie	N	%
<i>Haemulon aurolineatum</i>	3413	16,33
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3130	14,98
<i>Bothus ocellatus</i>	2167	10,37
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2034	9,73
<i>Syacium micrurum</i>	1218	5,83
<i>Lutjanus synagris</i>	905	4,33
<i>Monacanthus ciliatus</i>	565	2,70
<i>Dactylopterus volitans</i>	553	2,65
<i>Opisthonema oglinum</i>	527	2,52
<i>Haemulon plumieri</i>	526	2,52
Outras espécies	5827	28

Fonte: PETROBRAS, 2006.

Em relação ao número de espécies de peixes por área, pode-se constatar que para a área de Galinhos-Guamaré foram identificadas 57 espécies de peixes, com 1.652 indivíduos (PETROBRAS, 2006). É importante ressaltar que as espécies *Aluterus heudelotti*, *Callionymus bairdi*, *Micrognathus* sp. e *Selar crumenophthalmus* foram encontradas somente nessa região.

Características da Ictiofauna dos Estuários do Ceará

Uma grande diversidade de peixes foi identificada nos estuários da Zona Costeira do Ceará. Um total de 136 espécies compõe a ictiofauna de 17 estuários do estado, com 87 espécies sendo encontradas na região próxima à Paracuru (UFC/SOMA/SEMACE/LABOMAR, 2005).

As principais espécies encontradas para a região de Paracuru são apresentadas no Quadro II.5.2.5-2.

Quadro II.5.2.5-2 – Ictiofauna estuarina da região de Paracuru/CE.

Espécie	Nome Comum	Espécie	Nome Comum
Família: Dasyatidae		Família Lutjanidae	
<i>Dasyatis guttata</i>	raia-bico-de-remo	<i>Lutjanus analis</i>	Cioba
Família: Gymnuridae		<i>Lutjanus apodus</i>	Caranha
<i>Gymnura micrura</i>	raia-borboleta	<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão
Família: Acanthuridae		<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó
<i>Acanthurus bahianus</i>	lanceta	Família Mugilidae	
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Lanceta	<i>Mugil curema</i>	Tainha-de-olho-preto
Família: Haemulidae		<i>Mugil incilis</i>	Saúna
<i>Anisotremus virginicus</i>	Salema	<i>Mugil liza</i>	Saúna
<i>Conodon nobilis</i>	Coró-listrado		Tainha-olho-preto
<i>Genyatremus luteus</i>	Golosa	Família Stromateidae	
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Coró-branco	<i>Peprilus paru</i>	Mocinha
Família: Sparidae		<i>Sphyraena barracuda</i>	Bicuda
<i>Archosargus probatocephalus</i>	Sargo-do-mar	Família: Scombridae	
Família: Sciaenidae		<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada
<i>Bairdiella ronchus</i>	Corvina	Família: Achiridae	
<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada-de-escama	<i>Achirus declivis</i>	Solha-redonda
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca	<i>Achirus lineatus</i>	Solha
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada-amarela	Família Paraçochthyidae	
<i>Cynoscion virensis</i>	Pescada-corvina	<i>Cithrarichthys spilopterus</i>	Solha-linguada
<i>Menticirrhus americanus</i>	Judeu-branco	Família: Albulidae	
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Judeu	<i>Albula vulpes</i>	Ubararana-boca-de-rato
<i>Micropogonias furnieri</i>	Cururuca	Família: Clupeidae	
Família Gobiidae		<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Sardinha
<i>Bathygobius soporator</i>	Moré	<i>Opisthonema oglinus</i>	Sardinha-bandeira
<i>Gobioides broussoneti</i>		Família Engroulidae	
<i>Gobionellus oceanicus</i>		<i>Anchoa hepsetus</i>	Manjuba

continua

continuação do Quadro II.5.2.5-2

Espécie	Nome Comum	Espécie	Nome Comum
<i>Gobionellus smaragdus</i>	Moré	<i>Anchoa spinifer</i>	Arenque-da-noite
Família: Carangidae		<i>Anchovia clupeioides</i>	Arenque
<i>Caranx hippos</i>	Xáreu	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Arenque, manjuba
<i>Caranx lattu</i>	Xaréu, Garaximbora	<i>Lycengraulis batesii</i>	Arenque, manjuba
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Arenque-branco
<i>Oligopites saliens</i>	Tibiro	Família: Antennariidae	
<i>Oligopites saurus</i>	Tibiro	<i>Antennarius striatus</i>	Peixe-sapo
<i>Oligopites palometa</i>	Tibiro-de-couro	Família: Ognocephalidae	
<i>Selene vomer</i>	Galo	<i>Ognocephalus cespertilio</i>	Peixe-morcego
<i>Trachinotus goodei</i>	Pampo-listrado	Família: Ariidae	
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo, Garabebéu	<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	Bagre-branco
Família Centropomidae		<i>Genidens barbuis</i>	
<i>Centropomus ensiferus</i>	Camurim	Família: Batrachoididae	
<i>Centropomus parallelus</i>	Camurim	<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamom
<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim-açu	<i>Thalassophyrne nattereri</i>	Aniquim
Família: Ephippidae		Família: Diodontidae	
<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru	<i>Cyclichthys spinosus spinosus</i>	Baiacu-de-espinho
Família Gerreidae		Família: Tetraodontidae	
<i>Diapterus auratus</i>	Carapeba	<i>Colomesus psittacus</i>	Baiacu-listrado
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu-gurajuba
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapeba-de-listra	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu-de-coroa
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	Ordem Elopiformes	
<i>Gerres cinereus</i>	Carapicu	Família: Elopidae	
Família: Serranidae		<i>Elops saurus</i>	Ubarana
<i>Diplectrum radiale</i>	Jacundá	Família: Megalopidae	
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado	<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim
<i>Rypticus randalli</i>	Sabão	Família: Belonidae	
Família: Eleotridae		<i>Strongylura timucu</i>	Agulha
<i>Dormitator maculatus</i>		Família: Hemiramphidae	
Família Lobotidae		<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Agulha-branca
<i>Lobotes surinamensis</i>	Cará-do-mar	Família: Ophichthidae	
Família: Atherinopsidae		<i>Myrichthys ocellatus</i>	Mututuca
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Piaba-dura		

Fonte: UFC/SOMA/SEMACE/LABOMAR, 2005.

Alguns estuários do Ceará, incluindo o de Paracuru, são áreas de berçários naturais de raias, uma vez que os pesquisadores encontraram neonatos de raias-borboletas (*Gymnura mucrura*) e raias bico-de-remo (*Dasyatis guttata*). (UFC/SOMA/SEMACE/LABOMAR, 2005).

Espécies de Interesse Comercial

Na área oceânica em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, existem bancos oceânicos rasos altamente produtivos, pertencentes às Cadeias Norte-Brasileira e de Fernando de Noronha. Esses bancos são considerados importantes áreas de pesca e contribuem para a atividade pesqueira da região (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999).

O levantamento mais atualizado da pesca na Costa Nordeste é o programa de estatística pesqueira do IBAMA/CEPENE (ESTATPESCA). Este programa foi criado no intuito de descrever e acompanhar o desenvolvimento da atividade pesqueira na região, sendo executado em todos os estados do Nordeste, em diferentes estágios, que vão da recente implantação à plena execução por vários anos (CERGOLE, 1999).

A seguir são apresentados os valores da mais recente estatística pesqueira produzida pelo Centro de Estudos Pesqueiros do Nordeste (IBAMA/CEPENE), figurando os desembarques ocorridos no ano de 2006, ilustrando assim, de uma forma simples e direta a representatividade e o grau de importância de cada recurso explorado na costa do Rio Grande do Norte e do Ceará.

- A pesca no Ceará

A produção cearense de pescado em 2006 foi constituída especialmente de peixes e crustáceos, com a produção de moluscos sendo insignificante. Entre os peixes destacam-se as espécies demersais e pelágicas e dentre os crustáceos destacam-se a lagosta e os camarões (CEPENE, 2006a).

As principais espécies desembarcadas no Ceará em 2006 foram as lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*Panulirus laevicauda*), a cavala (*Scomberomorus cavalla*), a sardinha (*Opisthonema oglinum*), a guaiuba (*Ocyurus chrysurus*) e o ariacó (*Lutjanus synagris*) (CEPENE, 2006a).

As lagostas representaram o principal pescado capturado no estado (12% da produção de 2006), sendo que os maiores desembarques dessa espécie ocorreram no período de maio a julho. Em segundo lugar destacou-se a cavala (9,5%) com pico de captura registrado entre janeiro e março; seguido da sardinha (8,6% - safra durante todo ano com destaque para os meses de julho a setembro)

e da guaiúba (8,4% - safra de janeiro a abril, com ênfase de produção também em dezembro) (CEPENE, 2006a).

As principais espécies capturadas comercialmente no estado do Ceará e sua produção em toneladas para o ano de 2006 encontram-se na Tabela II.5.2.5-1 (CEPENE, 2006a).

Tabela II.5.2.5-1 – Produção (toneladas) de pescado marítimo e estuarino do estado do Ceará no ano de 2006.

Espécie	Toneladas	%
Agulha	30,33	0,2
Albacora	136,78	0,8
Arabaiana	121,6	0,7
Ariacó	804,54	4,9
Arraia	617,86	3,7
Bagres	165,31	1
Beijupirá	270,4	1,6
Biquara	571,88	3,5
Bonito	251,28	1,5
Caçães	215,08	1,3
Caico*	1745,47	10,5
Camarões	606,96	3,7
Camurim	82,02	0,5
Camuripim	207,85	1,3
Camgulo	30,04	0,2
Carapitanga	306	1,8
Cavala	1564,61	9,5
Cioba	166,69	1
Dentão	127,36	0,8
Dourado	190,75	1,2
Garoupa	72,31	0,4
Guaiuba	1389,09	8,4
Guarajuba	412,75	2,5
Guaraximbora	130,65	0,8
Lagostas	1907,51	11,5
Mero	5,34	0
Outros*	1168,42	7,1
Palombeta	282,19	1,7
Pargos	379,11	2,3
Pescadas	167,7	1
Polvo	3,49	0

continua

continuação da Tabela II.5.2.5-1

Espécie	Toneladas	%
Sardinha	1425,03	8,6
Serra	596,91	3,6
Sirigado	214,27	1,3
Vermelhos	32,34	0,2
Xaréu	151,98	0,9
TOTAL	16551,9	100

* OUTROS e CAÍCOS, que se referem, respectivamente, às espécies de maior porte cujos desembarques não são controlados isoladamente.

Fonte: Modificado de CEPENE, 2006a.

Em relação aos estuários, um total de 14 espécies foram consideradas de importância comercial pelos pescadores cearenses, a saber: *Cichla ocellaris*, *Centropomus ensiferus*, *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis*, *Chaetodipterus faber*, *Dasyatis guttata*, *Hippocampus reidi*, *Lutjanus analis*, *Lutjanus jocu*, *Lutjanus synagris*, *Megalops atlanticus*, *Mycteroperca bonaci*, *Ognocephalus vespertilio* e *Scomberomus brasiliensis* (UFC/SOMA/SEMACE/LABOMAR, 2005).

- A pesca no Rio Grande do Norte

O estado do Rio Grande do Norte possui um litoral de 399 km de extensão onde estão localizadas 83 comunidades pesqueiras. Ressalta-se que o estado possui uma vasta área de mangue, utilizada na carcinocultura (CEPENE, 2009b).

Mais de uma centena de espécies de peixes, crustáceos e moluscos compõem os desembarques de pescado do estado, entretanto 43 grupos de espécies fazem parte do acompanhamento do Projeto ESTATPESCA (CEPENE, 2006b).

As albacoras, os agulhões (espadarte) e os cações que são capturados pela pesca industrial obtiveram importantes produções, com 13,5%, 11,6% e 5,9%, respectivamente, enquanto que o peixe-voador e a lagosta são os produtos mais capturados pela pesca artesanal, representando 6,6% e 5,6% do total (Tabela II.5.2.5-2). É importante ressaltar que o cangulo é uma espécie que praticamente desapareceu dos desembarques no estado do Rio Grande do Norte (CEPENE, 2009b).

A Tabela II.5.2.5-2 contém as informações das espécies mais capturadas no Rio Grande do Norte durante o ano de 2006 e que são monitoradas pelo ESTATPESCA.

Tabela II.5.2.5-2 - Produção (toneladas) de pescado marítimo e estuarino do estado do Rio Grande do Norte no ano de 2006.

Espécie	Toneladas	%
Agulha	146,2	0,9
Agulhão	1857,1	11,6
Albacora	2152,8	13,5
Arabaiana	31,3	0,2
Ariacó	264,6	1,7
Arraia	80,3	0,5
Bagre	77,1	0,5
Biquara	420,3	2,6
Bonito	185,7	1,2
Caçã	945,6	5,9
Caico*	1595,2	10
Camarão	259,1	1,6
Camurim	105	0,7
Camuripim	19,9	0,1
Camgulo	7,6	0
Caranguejo	115,9	0,7
Cavala	338,5	2,1
Cioba	246,6	1,5
Cururuca	79,6	0,5
Dentão	97,8	0,6
Dourado	366,5	2,3
Garacimbora	100,6	0,6
Guarajuba	249,4	1,6
Garoupa	149,3	0,9
Guaiuba	361,7	2,3
Lagosta	897,3	5,6
Lagosta-sapata	46	0,3
Outros*	889,4	5,6
Pargo	94,1	0,6
Peixe-voador	1062,6	6,6
Pescada	187,8	1,2
Polvo	478,4	3
Sardinha-lage	673	4,2
Serra	549,1	3,4
Sirigado	112,3	0,7
Tainha	735,4	4,6
Xaréu	4,5	0
TOTAL	15.983,30	100

* OUTROS e CAÍCOS, que se referem, respectivamente, às espécies de maior porte cujos desembarques não são controlados isoladamente.

Fonte: Modificado de CEPENE (2006b).

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) também pode ser considerado importante recurso pesqueiro para a região de estudo, sendo muito utilizado na alimentação. Trata-se de um dos mais importantes componentes da fauna dos manguezais brasileiros, ocorrendo com maior ou menor abundância em toda a vasta extensão ocupada pelos mesmos, desde o Amapá até Santa Catarina (COSTA, 1972 *apud* PETROBRAS, 2006). No Brasil, o caranguejo-uçá consta na Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração (MMA, 2004b).

Espécies Endêmicas

Na região nordeste, são encontradas algumas espécies de teleósteos demersais marinhos e estuarinos endêmicas do Brasil, tais espécies encontram-se no Quadro II.5.2.5-3.

Quadro II.5.2.5-3 – Teleósteos demersais marinhos e estuarinos endêmicos encontrados na região Nordeste.

Espécie	Família	Hábitat
Perciformes		
<i>Entomacrodus vomerinus</i>	Blennidae	Marinho-demersal
<i>Scorpaena petricola</i>	Scorpaenidae	Marinho-demersal (0-70m)
<i>Opistognathus cuvieri</i>	Opistognathidae	Marinho-demersal
<i>Dactyloscopus foraminosus</i>	Dactyloscopidae	Marinho-Demersal
<i>Apogon americanus</i>	Apogonidae	Marinho – demersal (0-50m)
<i>Dactyloscopus foraminosus</i>	Dactyloscopidae	Marinho – demersal
<i>Entomacrodus vomerinus</i>	Blennidae	Marinho – demersal
<i>Haemulon squamipinna*</i>	Haemulidae	Bentopelágico
<i>Gobionellus stomatus</i>	Gobiidae	Estuarino e Marinho - demersal
Pleuronectiformes		
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Paralichthyidae	Estuarino e Marinho – demersal (0-40m)
Rajiformes		
<i>Dasyatis marianae</i>	Dasyatidae	demersal

FONTE: HAIMOVICI & KLIPPEL (1999) e HUMMAN & DELOACH (2003) *apud* PETROBRAS (2006)

* *Haemulon squamipinna* é endêmico para a região nordeste, sendo encontrado da costa de Fortaleza/CE à Maceió/AL.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Por séculos, conservacionistas têm se preocupado com o crescente número de extinções atribuídas diretamente às atividades humanas (DIAMOND, 1989; HOLDGATE, 1996). No entanto, apesar do fato existente sobre a perda de centenas de espécies de plantas e animais terrestres (HOLDGATE, 1996), até recentemente pensava-se que os oceanos eram relativamente imunes às extinções causadas pelo homem (SAFINA, 1995; MALAKOFF, 1997; REAKA-KUDLA, 1997).

No Brasil, algumas ações têm sido realizadas no intuito de proteger espécies de peixes e invertebrados aquáticos. Dentre estas pode ser citada a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 5, DE 21 DE MAIO DE 2004 (MMA, 2004b) que discorre sobre as espécies de peixes e invertebrados ameaçadas de extinção (Anexo I da IN5) e sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação (Anexo II da IN5). Entende-se como (i) espécies ameaçadas de extinção: aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, assim reconhecidas pelo Ministério do Meio Ambiente, (ii) sobreexplotadas: aquelas cuja condição de captura de uma ou todas as classes de idade em uma população são tão elevadas que reduz a biomassa, o potencial de desova e as capturas no futuro, a níveis inferiores aos de segurança e (iii) ameaçadas de sobreexplotação: aquelas cujo nível de exploração encontra-se próximo ao de sobreexplotação (artigo 2º).

A IN5 define ainda que as espécies consideradas ameaçadas de extinção são proibidas de serem capturadas, nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

As espécies *Ocyurus chrysurus*, *Rhomboplites aurorubens*, *Macrodon ancylodon* e *Micropogonias furnieri*, registradas para a região de estudo, estão ameaçadas de sobreexplotação no Brasil (MMA, 2004b). Destaca-se, também, *Lutjanus analis* que é uma espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Norte (MMA, 2004b).

Outras quatro espécies também são consideradas como ameaçadas por fazerem parte de listas de órgãos ambientais nacionais (MMA, 2004b) e internacionais (IUCN, 2009): *Aetobatus narinari*, *Carcharhinus leucas*, *Epinephelus itajara* e *Hippocampus reidi* (UFC/SOMA/SEMACE/LABOMAR, 2005). Entre elas merece destaque o mero (*Epinephelus itajara*), cuja população mundial sofreu redução de cerca de 80% nos últimos 10 anos devido à sobreexploração de seus estoques naturais. Desde 2002, a captura, o transporte, comercialização, beneficiamento e industrialização do mero estão proibidos no Brasil (Portarias IBAMA N° 121 de 20/09/2002 e N° 42 de 19/09/2007) e apesar disto, as capturas desta espécie continuam ocorrendo ao longo da costa brasileira.

Épocas de defeso

A pesca tem um impacto relevante sobre o meio ambiente. Estabelecer o defeso em determinadas zonas e épocas, medidas de conservação e ordenação, podem trazer conseqüências importantes para a indústria pesqueira.

Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará apresentam época de defeso estabelecida para a lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) entre os meses de dezembro e maio (IN 206/08 do IBAMA). A captura, transporte, comercialização, beneficiamento e industrialização do mero estão proibidos no Brasil, de setembro de 2007 a setembro de 2012 (Portarias IBAMA N° 42 de 19/09/2007). O Pargo também possui época de defeso estabelecida de fevereiro a março (IN 07/04 do IBAMA).

Espécies Raras

Dentre as espécies coletadas durante o levantamento no litoral norte do Rio Grande do Norte (PETROBRAS, 2006), quatro tiveram seus registros de ocorrência considerados como raros. Dentre elas pode-se citar a coleta de um exemplar de moréia da espécie *Channomuraena vittata*, que representa o terceiro registro desta em águas brasileiras, com a espécie tendo sido registrada também na costa do estado da Bahia e no Arquipélago São Pedro e São Paulo (PETROBRAS, 2006).

Também podem ser considerados raros os registros de um exemplar de solha da espécie *Cyclopsetta fimbriata* e de dois exemplares de badejo da espécie *Serranus anularis*, devido à difícil coleta destes animais no nordeste brasileiro (PETROBRAS, 2006).

Em seu trabalho, Garcia Jr (2006) também registrou espécies raras para o litoral do Rio Grande do Norte, como o exemplar do tubarão raposa *Alopias superciliosus* que foi avistado durante um embarque em Galinhos, nadando na superfície da água ao lado do barco a aproximadamente 7 m de profundidade e 1 milha náutica da costa. Registros como esse não eram conhecidos na costa brasileira.

O trabalho de Osório *et al.* (2005) também apresenta o registro uma espécie rara no ambiente estuarino do estado do Ceará. Um exemplar de *Pomadasys ramosus* descrito nesse trabalho foi coletado no estuário do Rio Acaraú (localizado ao norte de Paracuru/CE). Antes deste trabalho, havia apenas cinco registros para a espécie *P. ramosus* no Brasil: dois em Alagoas, dois em São Paulo e um no Rio de Janeiro (OSÓRIO *et al.*, 2005).

Considerações Finais

Neste diagnóstico observou-se que a ictiofauna da região de estudo encontra-se suficientemente conhecida, principalmente o litoral do Rio Grande do Norte. A diversidade da região costeira e oceânica pode ser considerada alta quando comparada às outras regiões do nordeste, devido, principalmente à presença de ambientes recifais na região oceânica. As formações recifais, exercem papel fundamental na manutenção de habitats essenciais para espécies com diferentes histórias de vida e comportamentos. Impactos ocasionados a estes ecossistemas possivelmente refletirão nos estoques em áreas que, aparentemente não seriam impactadas.

Os ambientes estuarinos também exercem um importante papel dentre os ambientes costeiros para a composição da ictiofauna, principalmente na região de Guamaré e Paracuru, sendo essenciais para a manutenção da pesca artesanal, assim como para as pescarias oceânicas, tendo em vista que funcionam como habitat para uma rica fauna de peixes considerada como transitória nestes ambientes.

O documento “Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” identificou áreas prioritárias visando proteger diversos organismos, incluindo teleósteos demersais, pequenos pelágicos e elasmobrânquios (Fundação BIO-RIO, 1999). Estão listadas, a seguir, as áreas incluídas na área de estudo.

- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade de Teleósteos Demersais e Pequenos Pelágicos.
 - Bancos Oceânicos - Cadeias Norte Brasileira e de Fernando de Noronha em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte - Fundos biodetríticos. Área de alta produtividade. Necessidade de manejo e inventário.
- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade de Elasmobrânquios.
 - Bancos Oceânicos da Cadeia Norte.

Em 2007, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) realizou o processo de atualização das Áreas e Ações Prioritárias para os biomas brasileiros (MMA, 2007). Dentre as áreas presentes nas zonas costeira e marinha da área de estudo, destacam-se pela sua importância para a ictiofauna e recursos pesqueiros:

- “Zm030 – Talude Continental Setentrional” – em que se observa a ocorrência de tubarões do gênero *Squalus* e *Mustelus*, de *Lopholatilus villarii*, *Urophycis mystacea* e *Epinephelus niveatus* (inexplorados nessa região, mas sobre explorados na região sudeste-sul), de lutjanídeos e de caranguejos do gênero *Chaecon*. Além disso, constitui região de potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais.

- “Zm031 – Plataforma Externa do Ceará” – Importância extremamente alta e prioridade alta. Pesca artesanal de lagostas e de linheiros. Considerado habitat de lagostas e de peixes recifais, incluindo espécies sobreexploradas. Região de agregações reprodutivas de peixes recifais (correção do sirigado); de *Gramma brasiliensis* e de *Elacatinus figaro*; de tubarão-lixo *Gynghimostoma cirratum* e de mero.

- “Zm073 – Plataforma externa do Rio Grande do Norte” – Importância e prioridade extremamente altas. Atividade de pesca de lagostas; linheiros; pesca

de covos para lagosta, saramunete e recifais. Além disso, ocorrência de tubarão-*Gynglimostoma cirratum*; de mero; de *Gramma brasiliensis* e *Elacatinus figaro*. Potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais.

- “Zm075 – ZEE” - Importância insuficientemente conhecida e prioridade alta. Planície abissal (profundidades acima de 4.000 m) incluindo afloramentos rochosos até 2.000 m de profundidade. Área de reprodução da albacora-branca (*Thunnus alalunga*).

- “CaZc 146 - Complexo estuarino do Guamaré-Galinhos” – Importância e prioridade extremamente altas. É habitat do cavalo-marinho

- “CaZc 217 - Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará” - Importância e prioridade extremamente altas. Constitui área potencial para uso sustentável de recursos pesqueiros.

- “CaZc 147 – Tabuleiros de Caiçara do Norte” – Importância alta e prioridade extremamente alta. Prática de carcinocultura.

O Mapa II.5.2.5-1 (apresentado ao final do item Meio Biótico) contempla a distribuição aproximada das principais espécies de peixes ocorrentes na área de estudo, bem como as espécies de importância econômica e os recursos pesqueiros da região. Este mapa integra as informações sobre toda a comunidade nectônica e a avifauna da área de estudo.

II.5.2.6 – Mamíferos Marinhos

Considerações gerais

Dentre os grupos taxonômicos que representam os mamíferos aquáticos, destacam-se os cetáceos, os pinípedes, os sirênios e os mustelídeos. Esses animais dependem do ambiente marinho para desenvolver todo ou grande parte do seu ciclo de vida. Com exceção dos cetáceos e sirênios, que vivem exclusivamente no ambiente aquático, as demais espécies de mamíferos aquáticos também utilizam algum substrato terrestre para parte de suas atividades, como reprodução e descanso (POUGH *et al.*, 2003).

Nesse item serão caracterizados os mamíferos marinhos presentes na região de estudo, ou seja, os sirênios e os cetáceos.

Sirênios

A ordem Sirenia (sirênios) inclui as espécies de peixes-bois marinhos e de água doce, os dugongos e a vaca-marinha de Steller. A vaca marinha de Steller é considerada extinta desde 1768 e os dugongos têm sua distribuição limitada à região do Indo-Pacífico (REYNOLDS & ODELL, 1991). Portanto, serão tratados nesse item, dentro da ordem Sirenia, somente os peixes-bois, uma vez que são os únicos representantes presentes na região de estudo.

Os peixes-bois pertencem à família Trichechidae, que é formada por três espécies: *Trichechus manatus* (peixe-boi marinho), *T. inunguis* (peixe-boi amazônico) e *T. senegalensis* (peixe-boi africano). A espécie *Trichechus manatus* é dividida em duas subespécies: *Trichechus manatus latirostris*, que é encontrado na América do Norte e *Trichechus manatus manatus* encontrado nas águas da América Central e do Sul.

No Brasil, são encontradas duas espécies: *Trichechus manatus manatus* e *Trichechus inunguis*. Este último tem sua distribuição praticamente limitada à Bacia Amazônica, podendo ocorrer na desembocadura com o Oceano Atlântico e regiões adjacentes (DOMMING, 1981; BEST & TEIXEIRA, 1982). Na região de estudo ocorre o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) (Figura II.5.2.6–1), sendo, portanto dado maior destaque a essa espécie.



Fonte: www.hedweb.com/animimag/manaflo.jpg

Figura II.5.2.6-1 – Peixe-boi marinho, sirênio presente na área de estudo.

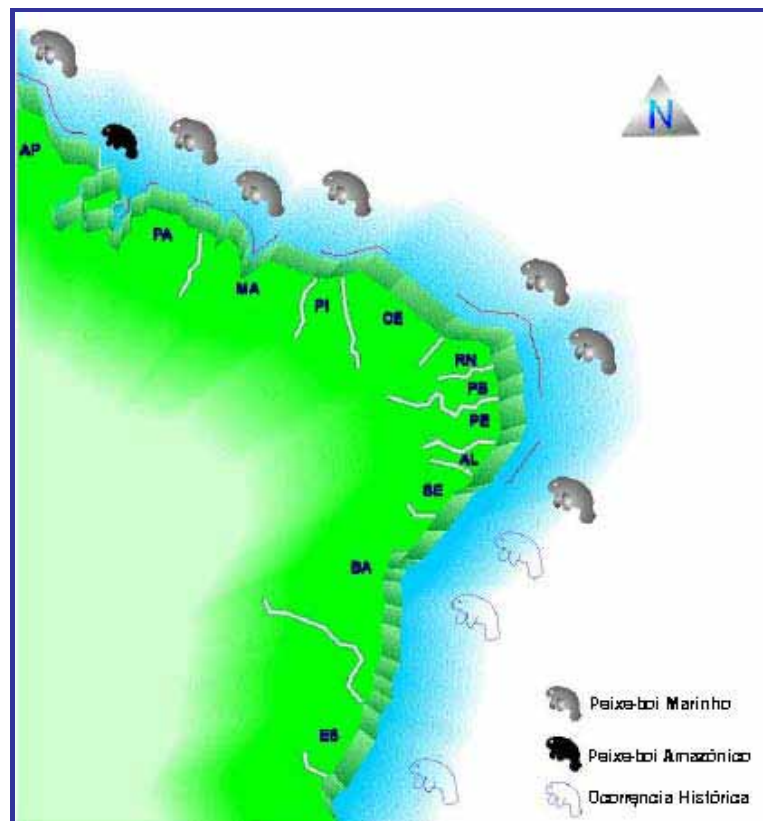
A distribuição do peixe-boi marinho no Brasil é descontínua e restrita às regiões norte e nordeste. As populações remanescentes de *Trichechus manatus manatus* estão distribuídas entre os estados de Alagoas e Amapá, havendo áreas de descontinuidade em Pernambuco, Ceará, Maranhão e Pará (Figura II.5.2.6-2).

No Espírito Santo, Bahia e Sergipe, áreas históricas de ocorrência para a espécie, *T. manatus manatus* foi dado como extinto (ALBUQUERQUE & MARCOVALDI, 1982; LIMA *et al.*, 1992; LIMA, 1999). Essa descontinuidade de ocorrência reforça a hipótese de que os peixes-boi não realizam grandes migrações no litoral brasileiro, além de sugerir certo grau de isolamento entre os grupos remanescentes (LUNA, 2001). Esse fator contribui para que peixe-boi marinho seja a espécie de mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil, com uma população estimada em 500 indivíduos ao longo do litoral nortenordeste (LIMA, 1997; LUNA, 2001).

Estudos realizados pelo Projeto Peixe-Boi identificaram a região do Sagi, na divisa dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte como uma das áreas de alta frequência e de maior concentração para a espécie, sendo considerada uma

área prioritária para a conservação do peixe-boi (MMA, 2004). Na mesma região Paludo (1998) observou que os indivíduos ocorrem em profundidades entre 0,4m e 3,8m, a uma distância da costa variando entre 5m e 30m, no entanto esses dados podem variar de acordo com a disponibilidade dos principais itens alimentares da espécie, dentre outros fatores.

Luna *et al.* (2008) constataram que a espécie não ocorre mais no litoral do Estado de Sergipe, entre a Barra de Camaragibe (AL) e Recife (PE), entre Iguape (CE) e Jericoacoara (CE), no Delta do Parnaíba (MA) e Lençóis Maranhenses (MA), e ainda que a espécie apresenta alternâncias de ocorrência no Golfão Maranhense, nas reentrâncias do MA e do PA, no litoral do Amapá e no Golfão Amazônico.



Fonte: <http://www.projetopeixe-boi.com.br>

Figura II.5.2.6-2 – Mapa esquemático da distribuição histórica e atual de Trichechus manatus manatus (peixe-boi marinho) e Trichechus inunguis (peixe-boi amazônico) ao longo do litoral Norte/Nordeste do Brasil.

Os peixes-boi marinhos possuem hábitos solitários sendo raramente vistos em grupo fora da época de acasalamento. É possível ver grupos maiores em locais de alimentação, mas estes são efêmeros, podendo durar apenas poucos minutos (PALUDO, 1998). Esse mesmo autor observou uma frequência maior de manadas, portanto um pico de acasalamento, durante os meses de verão.

Os peixes-boi são tidos como consumidores oportunistas herbívoros. Uma vez que o valor energético das plantas é pequeno, eles devem ingerir grandes quantidades de alimento que atingem 5% a 11% do peso corporal por dia. Como consequência, os animais passam até oito horas diárias se alimentando. A distribuição das potenciais áreas de forrageio do peixe-boi no litoral norte/nordeste é ampla, considerando-se a grande diversidade de espécies vegetais levantadas como itens alimentares de *Trichechus manatus manatus*. Contudo, esta vegetação encontra-se agrupada em áreas descontínuas. Deste modo, os peixes-boi marinhos vivem principalmente a pouca profundidade, raramente mergulhado a mais de doze metros, visto que as plantas das quais se alimentam crescem em grandes quantidades em águas rasas ou na superfície da água (PALUDO, 1998).

Distribuição do peixe-boi marinho na área de estudo

Na região de estudo, o peixe-boi marinho distribui-se de forma descontínua no litoral do Ceará, entre Iguape e Jericoacoara, uma área de aproximadamente 300 km com ausência total de informações sobre a espécie. Já no estado do Rio Grande do Norte a distribuição ocorre por toda a região costeira. A ocorrência da espécie está tipicamente associada à ambientes estuarinos, bancos de gramíneas e recifes de coral costeiros, locais onde encontram condições propícias ao pastoreio, uma vez que se alimentam de espécies de capim-agulha e algas que formam bancos sobre a plataforma continental (LIMA *et al.*, 2001; MMA, 2004).

O Banco dos Cajuais, localizado em águas rasas desde a praia de Ponta Grossa (Icapuí/CE) até Areia Branca (RN), é considerado um importante banco de algas, recurso ecológico essencial para a manutenção do peixe-boi. A região costeira em frente à Icapuí (CE) é apontada como uma área freqüentada pela população desses organismos durante o ano todo, provavelmente devido à

presença dos extensos bancos de algas e capim-agulha (AQUASIS, 2003 *apud* ECOLOGY/PETROBAS, 2006). O nascimento de filhotes de peixe-boi na região ocorre de outubro a maio.

De acordo com o Centro de Mamíferos Aquáticos (CMA), as praias do Rio Grande do Norte e costa leste do Ceará são consideradas as áreas com maior ocorrência de encalhes de filhotes de peixes-boi no nordeste, tendo como principais causas o emalhe em redes de pesca (CMA, 2009) e a degradação ambiental como o desmatamento e assoreamento. De acordo com Lima (2001) os encalhes em área definidas do Rio Grande do Norte e Ceará parece ser um dos grandes problemas para a conservação das espécies no litoral nordeste.

Considerações finais

O peixe-boi marinho é uma das espécies mais ameaçadas de extinção no Brasil devido à caça indiscriminada pela sua carne e gordura (Figura II.5.2.6-3), capturas acidentais, sua baixa taxa reprodutiva, distribuição descontínua e números populacionais pequenos (LUNA, 2001). No litoral norte/nordeste, as principais ameaças são o encalhe de filhotes e a captura acidental em redes de emalhe, tapagem, arrasto camaroeiro e currais de pesca, seguidos de morte intencional (LIMA, 1997 *apud* MMA/IBAMA, 2001). *Trichechus manatus manatus* é classificado pelo IUCN (2009) na categoria "Vulnerável" (*Vulnerable*), porém o MMA (2008) considera a população ocorrente no Brasil como " criticamente em Perigo". De acordo com o Plano de Ação para os Mamíferos Aquáticos, elaborado pelo MMA/IBAMA (2001) o peixe-boi é o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil.

Devido à necessidade de ampliação dos esforços conservacionistas para a manutenção da espécie e da necessidade de estruturas que pudessem reabilitar filhotes de peixe-boi, foi criado em 1990 o Centro Nacional de Conservação e Manejo de Sirênios (Portaria IBAMA Nº 544, de 26.04.1990, alteração Portaria IBAMA Nº 40, de 16.08.1991), ou simplesmente Centro Peixe-Boi/IBAMA, em Itamaracá (PE). Em 1998, o Centro Peixe-Boi/IBAMA recebeu status de Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos ou Centro Mamíferos Aquáticos/IBAMA (Portaria IBAMA Nº 143-N, de 22.10.1998) e o

Projeto Peixe-Boi/IBAMA passou a ser um projeto executivo deste Centro. Atualmente o Projeto conta com quatro bases: Mamanguape (PB), Paripueira (AL), Cajueiro da Praia (PI), além da Sede Nacional CMA em Itamaracá (PE) (PROJETO PEIXE-BOI, 2010).

O litoral do Ceará e Rio Grande do Norte é considerado uma importante área de concentração de peixes-boi, principalmente pela presença de bancos de algas e capim-agulha, principais alimentos da espécie. Na área, algumas regiões são consideradas como prioritárias para a conservação da espécie dentre elas, a região das salinas, Rio Grande do Norte e Ceará – principal região de encalhe de *Trichechus manatus* e Pipa (RN) – área de ocorrência e alimentação de *Trichechus manatus* (MMA, 2002).



Fonte: <http://www.projetopeixe-boi.com.br>

Figura II.5.2.6-3 – Captura indiscriminada de peixe-boi.

Cetáceos

A ordem Cetacea é a mais numerosa e diversificada entre os mamíferos aquáticos, sendo formada atualmente por duas subordens, Mysticeti (composta pelas baleias de barbatanas) e Odontoceti (composta por botos, golfinhos e baleias dentadas). Existem no mundo, mais de 80 espécies de cetáceos identificadas, sendo aproximadamente 43 conhecidas no litoral brasileiro (PARENTE & ARAÚJO, 2005). Dentre as espécies, a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) têm suas populações listadas como vulneráveis (VU) ou em perigo (EN) no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008) e/ou na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da IUCN (IUCN, 2009).

A subordem dos Mysticetos é representada pelas grandes baleias que possuem dois orifícios respiratórios no topo da cabeça e um sistema dentário atrofiado (substituído por barbatanas). Estes animais possuem uma estrutura modificada na boca capaz de filtrar a água e então obter o alimento, baseado em krill, copépodos e pequenos peixes. Os Mysticetos costumam realizar longas migrações, percorrendo milhares de quilômetros entre as áreas de alimentação, situadas em mares mais próximos aos pólos (inverno) e as áreas de reprodução e cria da prole, localizadas em águas subtropicais ou tropicais (verão) (SICILIANO *et al.*, 2006).

A subordem dos Odontocetos é representada pelos cetáceos que possuem dentes. Estes possuem uma única dentição e um único orifício respiratório no topo da cabeça e podem ser encontradas espécies tanto em mares como em rios. A alimentação deste grupo consiste basicamente de peixes, lulas e crustáceos. Possuem um pequeno órgão localizado na frente da cabeça com função de ecolocalização, que auxilia no recebimento de informações como a distância da presa, tamanho e reconhecimento do ambiente (SICILIANO *et al.*, 2006).

Os Odontocetos não fazem migrações extensas e regulares, como a grande maioria dos Mysticetos, mas sua movimentação pode variar sazonalmente, em função tanto da temperatura da água, quanto da disponibilidade de alimento. Geralmente esses deslocamentos limitam-se à aproximação e afastamento da linha da costa. As populações de pequenos Odontocetos, como os golfinhos, botos e toninhas, costumam restringir-se a uma região específica (SICILIANO *et al.*, 2006).

Existem atualmente no Brasil duas portarias e uma lei que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- A. Portaria nº N-011 (21/02/1986), que proíbe, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios;
- B. Lei nº 7.643 (18/12/1987), que proíbe a pesca, ou qualquer forma de molestamento intencional, de toda espécie de cetáceo nas águas brasileiras;
- C. Portaria IBAMA nº 117 (26/12/1996), institui regras relativas à prevenção do molestamento de cetáceos (baleias) encontrados em águas jurisdicionais brasileiras, de acordo com a Lei nº 7.643.

Cetáceos presentes na área de estudo

De acordo com o Grupo Especial de Trabalho de Mamíferos Aquáticos (GTEMA) há uma carência de estudos sobre cetáceos na região nordeste do Brasil (MMA, 2002). As informações disponíveis são basicamente de levantamentos de encalhes, capturas acidentais ou através de monitoramento não permanente das espécies costeiras (MMA, 2004). A família Delphinidae possui o maior número de espécies registradas no Nordeste brasileiro, sendo que muitos representantes de hábitos costeiros ocorrem nas áreas das Bacias do Ceará e Potiguar.

A espécie mais comum registrada na região é o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), no entanto informações como abundância e condição das populações dessa espécie são praticamente desconhecidas (MMA, 2004).

De acordo com a IUCN (2009) a espécie é considerada como “insuficientemente conhecida”. Outra espécie também comum na região é o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), que possui distribuição tipicamente costeira, podendo ocupar áreas como lagoas e estuários, também podendo ser visto em áreas profundas e como residente de ilhas oceânicas (Siciliano *et al.*, 2006).

Em relação ao número de encalhes, o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) são as espécies que apresentam a maior representatividade no litoral cearense, sendo que o boto-cinza constituiu 53% do total de encalhes entre 1992 e 2002 registrados pela AQUASIS (ECOLOGY/PETROBRAS, 2006). Há ainda relatos de encalhes esporádicos de outras espécies na região: baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*) (COSTA *et al.*, 2004), golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala Electra*) (GURJÃO *et al.*, 2004; MOTTA & SILVA, 2005), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) (Gurjão *et al.*, 2004), golfinho de Fraser (*Lagenodelphis hosei*) (BARROS *et al.*, 2001) e falsa orca (*Pseudorca crassidens*).

Outras espécies registradas na costa do Rio Grande do Norte e Ceará são espécies representantes das famílias Physeteridae, Kogiidae, Ziphiidae e Delphinidae: o cachalote (*Physeter macrocephalus*), o golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), o golfinho-de-clymene (*Stenella clymene*), o cachalote-anão (*Kogia sima*) e a baleia-bicuda (*Ziphius cavirostris*). Há registros de ocorrência de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na época de migração da espécie, para Rio Grande do Norte e Ceará, sendo este o estado que possui registros mais ao norte para a espécie (MMA, 2004; PARENTE, 2005). A baleia minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) também é registrada na costa do Rio Grande do Norte (MMA, 2004).

O Quadro II.5.2.6-1, mostra as espécies de cetáceos com ocorrência confirmada para a região da área de estudo, assim como o grau de ameaça de acordo com a IUCN (2009) e o MMA (2008).

Quadro II.5.2.6-1 – Espécies de cetáceos presentes na área de estudo

Espécie	Grau de ameaça IUCN	Grau de ameaça MMA
ORDEM CETACEA		
Subordem Mysticeti		
Família Balaenopteridae		
Baleia-jubarte, <i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	VU
Baleia-minke-antártica <i>Balaenoptera bonaerensis</i>	DD	-
Subordem Odontoceti		
Família Physeteridae		
Cachalote, <i>Physeter macrocephalus</i>	VU	VU
Família Kogiidae		
Cachalote-anão, <i>Kogia sima</i>	DD	-
Família Ziphiidae		
Baleia-bicuda-de-Cuvier, <i>Ziphius cavirostris</i>	LC	-
Família Delphinidae		
Golfinho-de-dentes-rugosos, <i>Steno bredanensis</i>	LC	-
Boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	DD	-
Golfinho-nariz-de-garrafa, <i>Tursiops truncatus</i>	LC	-
Golfinho-rotador, <i>Stenella longirostris</i>	DD	-
Golfinho-pintado-do-Atlântico, <i>S. frontalis</i>	DD	-
Golfinho-de-Clymene, <i>S. clymene</i>	DD	-
Golfinho-de-Fraser, <i>Lagenodelphis hosei</i>	LC	-
Golfinho-cabeça-de-melão, <i>Peponocephala electra</i>	LC	-
Falsa-orca, <i>Pseudorca crassidens</i>	DD	-
Baleia-piloto-de-peitorais-curtas, <i>Globicephala macrorhynchus</i>	DD	-

Fonte: IUCN (2009), MMA (2008)

Categorias segundo MMA (2008):

EP - Em Perigo –Risco muito alto de extinção na natureza.

VU - Vulnerável - Risco alto de extinção na natureza.

CP – Criticamente em perigo - Quando um táxon é considerado como enfrentando um risco extremamente alto de extinção na natureza.

Categorias segundo IUCN (2009):

EN (Em perigo) - “*Endangered*” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

VU (Vulnerável) – “*Vulnerable*” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

NT (Quase ameaçada) - “*Near Threatened*” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima, porém está perto de ser qualificado como ameaçado em um futuro próximo.

LC (Pouco preocupante) - “*Least Concern*” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima.

DD (Dados Insuficientes) – “*Data Deficient*” – Quando não existem dados suficientes para se definir uma característica de risco de extinção para a espécie.

Segue uma breve descrição das principais espécies de cetáceos que ocorrem na área de estudo.

Megaptera novaeangliae (baleia jubarte)

As baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Figura II.5.2.6-4) apresentam uma ampla distribuição, sendo encontrada em todos os oceanos. As populações de baleias-jubarte apresentam um padrão de migração anual, podendo ser encontradas em áreas de alimentação situadas nas regiões polares durante o verão austral e áreas de reprodução situadas em regiões tropicais e sub-tropicais durante o inverno e a primavera (CLAPHAM & MEAD, 1999). No Brasil, as jubartes podem ser encontradas desde o Rio Grande do Sul até Fernando de Noronha, mas principalmente na região do Banco de Abrolhos, no sul da Bahia, reconhecido como a principal área de concentração para a espécie no Atlântico Sul-Occidental durante o seu período reprodutivo, entre os meses de julho a dezembro (SICILIANO, 1997; IBAMA, 2001; MARTINS *et al.*, 2001).



Fonte: <http://www.discoverlife.org/mp/20o?search=Megaptera+novaeangliae>

Figura II.5.2.6-4 – Baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

Sotalia guianensis (boto-cinza)

Sotalia guianensis é um dos menores delfínídeos, apresentando comprimento entre 1,6 e 1,9 m (Figura II.5.2.6-5). De hábitos costeiros e estuarinos, sua distribuição vai de Honduras, na América Central, até Santa Catarina, no sul do Brasil. O pico de ocorrência de filhotes se dá no verão (LODI, 2003), sendo a abundância e status das populações de *S. guianensis* pouco conhecidos. As

estimativas de abundância de boto-cinza existem apenas para populações localizadas, residentes em vários estuários e baías ao longo da costa brasileira em grupos que variam de algumas dúzias a várias centenas, indicando que a população total provavelmente não passa de alguns milhares. Clupeídeos oceânicos, cianídeos demersais e cefalópodes constituem a maior parte de sua dieta (PALLAZO JUNIOR, 2006).

Por apresentar hábitos costeiros, esta espécie é constantemente capturada em redes de pesca. Outras ameaças que afetam a espécie estão diretamente relacionadas com a destruição dos habitats ao longo de sua área de distribuição, incluindo a poluição por efluentes e agrotóxicos (MMA/IBAMA, 2001).



Fonte: <http://seamap.env.duke.edu/species/tsn/180422>

Figura II.5.2.6-5 – Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)

Physeter macrocephalus (Cachalote)

Segundo Pinedo *et al.*, (1992) *apud* Zerbini *et al.*, (1999), a distribuição dos cachalotes abrange uma grande faixa de nosso litoral, desde o Rio Grande do Sul até o nordeste, onde são comuns os encalhes. O cachalote ocorre em todos os oceanos, especialmente em águas profundas, mas podem ser ocasionalmente encontrados em águas mais próximas à costa. Os machos podem alcançar 18m de comprimento enquanto as fêmeas chegam a 12m (SICILIANO *et al.*, 2006).

Podem ser encontrados indivíduos solitários (geralmente machos adultos) ou em grupos. Os cachalotes costumam se aproximar dos pólos durante o verão para se alimentar, e retornam às áreas temperadas e tropicais durante o inverno para se reproduzir. Alimentam-se de lulas, polvos, peixes (inclusive raias e

tubarões) e crustáceos. As capturas acidentais em redes de espera e de deriva oceânicas (*drift-nets*) constituem uma das mais sérias ameaças para esta espécie.

A Figura II.5.2.6-6 ilustra a espécie *Physeter macrocephalus*.



Fonte: <http://cachalote.wordpress.com/2007/11/09/imensidao/>

Figura II.5.2.6-6 – Cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Steno bredanensis (golfinho-de-dentes-rugosos)

Essa espécie (Figura II.5.2.6-7) ocorre em regiões tropicais e temperadas de todos os oceanos, porém parece ter preferência por águas mais quentes (acima de 25° C). No Brasil, sua distribuição abrange uma grande faixa do litoral, desde o Rio Grande do Sul até o Ceará. A captura acidental desta espécie em redes de pesca parece ser relativamente comum no Brasil.



Fonte: <http://eol.org/pages/42353>

Figura II.5.2.6-7 – Golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*)

Tursiops truncatus (golfinho-nariz-de-garrafa)

É uma espécie relativamente grande, podendo chegar a 4m de comprimento e pesar 450 kg (Figura II.5.2.6-8). Ocorre em todos os mares tropicais e temperados, em águas próximas à costa e em águas profundas, inclusive com grupos residentes em ilhas oceânicas. Podem ser vistos em grupos de 20 a 50 indivíduos próximos à costa, podendo chegar a algumas centenas nos oceanos. No Atlântico Sul se distribui desde o Amapá, no Brasil, até a Província de Chubut, na Argentina. O maior risco para esta espécie são as capturas acidentais em redes de pesca.



Fonte: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/168380/10285/Bottlenose-dolphins>

Figura II.5.2.6-8 – Golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*)

Considerações Finais

Apesar da carência de estudos sobre cetáceos na região nordeste do Brasil, alguns deles apontam para uma grande diversidade de mamíferos marinhos nessa região, com registros de 27 das 50 espécies ocorrentes no Brasil (IBAMA, 2001; Pinedo *et al.*, 2002 *apud* MMA, 2002). Para o Ceará e Rio Grande do Norte há registros de 15 espécies de cetáceos, incluindo diversos registros de encalhe. O maior número de representantes são espécies da família Delphinidae, havendo também representantes das famílias Physteridae, Kogiidae, Ziphiidae e duas espécies de misticetos da família Balaenopteridae. Muitas das espécies

registradas são consideradas com “dados insuficientes” de acordo com a IUCN (2009) e a baleia jubarte e o cachalote são considerados como “vulneráveis” de acordo com a lista de espécies ameaçadas do MMA (2008) e da IUCN (2009).

Vale destacar o trabalho da Aquasis (Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos) que possui o Programa de Mamíferos Marinhos cujo objetivo é promover pesquisas e ações que visem à conservação dos mamíferos marinhos e seus ambientes no litoral do Ceará. Além disso, conta com o Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM).

As principais ameaças aos cetáceos na região são a degradação do ambiente marinho, aumento do tráfego de embarcações e atividades pesqueiras uma vez que há capturas acidentais e a utilização de alguns cetáceos como isca para alguns tipos de pesca.

De acordo com a “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (MMA, 2002), foi identificada como área prioritária para a conservação dos mamíferos marinhos a Zona Oceânica do Nordeste (AL, PE, PB e RN) - região compreendida entre as latitudes de 5°S e 10°S, estendendo-se da borda do talude (isóbata de 200 metros) até 100 milhas náuticas da costa. Nesta área, há uma alta diversidade de espécies de cetáceos e área de acasalamento.

O mapa II.5.2.5-1 apresentado ao final do item II.5.2 - Meio Biótico representa a distribuição aproximada dos mamíferos marinhos na área de estudo.

II.5.2.7 - Quelônios marinhos

Nesse item serão caracterizadas as espécies de quelônios marinhos presentes na região de estudo. Para a caracterização das tartarugas marinhas foram utilizadas informações presentes em bibliografia especializada e dados do Projeto TAMAR.

Considerações gerais

As tartarugas marinhas possuem papel fundamental para a manutenção dos ecossistemas em que vivem, pois atuam como consumidores, presas, competidores, hospedeiros para parasitas e patógenos e substrato para epibiontes (BJORNDAL & JACKSON, 2003).

Uma grande diversidade de espécies de quelônios marinhos foi documentada para o passado, mas somente sete sobreviveram até os dias de hoje (PRITCHARD, 1997). As espécies atuais são agrupadas em duas famílias: Dermochelyidae e Cheloniidae. A família Dermochelyidae inclui uma única espécie, *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), encontrada no Brasil. Já a família Cheloniidae inclui seis espécies, quatro delas ocorrentes no litoral brasileiro, *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) (PROJETO TAMAR, 2009a). Essas espécies utilizam a costa brasileira para fins reprodutivos, alimentares ou como rota de migração para outras áreas.

As tartarugas marinhas possuem distribuição tropical e subtropical, dependem do ambiente terrestre somente no período reprodutivo e realizam migrações entre as áreas de reprodução e alimentação.

No passado, a intensa exploração desses animais pelo homem, a interação com artefatos de pesca e a degradação dos ambientes costeiros fizeram com que as populações de tartarugas marinhas sofressem um grande declínio (SPOTILA, 2004). Além disso, as próprias características fisiológicas desses animais, que apresentam uma maturação sexual tardia e baixa taxa de sobrevivência dos filhotes (estimado em 1:1.000) serviram como fator acelerador desse processo.

Em decorrência dessa situação, atualmente todas as espécies de tartarugas marinhas são referidas em listas nacionais e internacionais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2008; IUCN, 2009; Quadro II.5.2.7-1). No Brasil, as tartarugas marinhas são protegidas pela Portaria da SUDEPE (31/01/1986), que proíbe a captura dessas espécies.

Quadro II.5.2.7-1 – Lista de Espécies de tartarugas marinhas registradas no Brasil e sua classificação segundo o MMA (2008) e a IUCN (2009).

Família	Espécie	Nome Comum	MMA (2008)	IUCN (2009)
Cheloniidae	<i>Caretta Caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	VL	EN
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	VL	EN
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	EP	CR
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	EP	VL
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	CP	CR

Fonte: MMA, 2008 e IUCN, 2009.

Categorias segundo MMA (2008):

EP - Em perigo – Risco muito alto de extinção na natureza.

VL - Vulnerável - Risco alto de extinção na natureza.

CP – Criticamente em perigo - Quando um táxon é considerado como enfrentando um risco extremamente alto de extinção na natureza.

Categorias segundo IUCN (2009):

CR (Em perigo crítico) - “*Critically endangered*” - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

EN (Em perigo) - “*Endangered*” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

Migração e Área de Concentração

As tartarugas marinhas realizam migrações entre as áreas de alimentação e áreas de acasalamento (machos e fêmeas) e/ou desova (fêmeas). Esses deslocamentos podem ir desde curtas até longas distâncias (LIMA *et al.*, 1999; 2003; 2008; LIMA & TROËNG, 2001).

O acasalamento ocorre em regiões de águas profundas ou costeiras, e uma única fêmea pode acasalar com vários machos. As desovas geralmente ocorrem em praias desertas do litoral ou em ilhas oceânicas (variando de acordo com a espécie), sendo que as fêmeas tendem a retornar às áreas onde nasceram para desovar. O intervalo entre as temporadas reprodutivas pode variar de 1 a 3 anos (LUTZ & MUSICK, 2002). No Brasil, a época de desova ocorre entre setembro e

março nas praias da região costeira e entre janeiro e junho nas ilhas oceânicas (apenas *Chelonia mydas*). Atualmente um dos maiores problemas para conservação dessas espécies é a pesca predatória com espinhel, bastante comum tanto no Brasil, como no resto do mundo (National Research Council, 1990; MARCOVALDI *et al.* 2002 *apud* COLUCHI, 2006). Apesar de existirem registros de capturas incidentais das cinco espécies, 92% das ocorrências são da tartaruga-verde (LIMA *et al.*, 2004; MARCOVALDI *et al.* 1998a).

Quanto à alimentação, durante a vida adulta, as tartarugas marinhas apresentam hábitos alimentares distintos. A tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), por exemplo, alimenta-se principalmente de algas, enquanto que a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) alimenta-se de medusas, e as demais espécies são onívoras, alimentando-se desde cnidários até camarões e peixes (LUTZ e MUSICK, 2002).

Quelônios presentes na área de estudo

Das cinco espécies que ocorrem no Brasil, todas elas são encontradas na Bacia Potiguar: a tartaruga-verde ou aruanã (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga gigante ou tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e, a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). É comum encontrarmos esses animais bem próximos às áreas costeiras. Isso se deve às condições propícias de proteção e alimentação, encontradas na região da Bacia Potiguar. Inclusive, algumas espécies utilizam a região para reprodução e desova (MMA, 2004).

No entanto, conforme apresentado a seguir, não foram identificadas áreas reprodutivas ou prioritárias para conservação de quelônios marinhos nos municípios que compõem a área de influência da Atividade de Perfuração Marítima dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17.

Em um extenso trabalho de compilação de dados, Sanches (1999) cita como principais espécies ocorrentes na região a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), com diversos registros “não-reprodutivos” - ocorrências de tartarugas marinhas (juvenis, sub-adultos e adultos) que não sejam relacionadas a temporadas reprodutivas - confirmados no litoral dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, e registros “reprodutivos” no

estado do Rio Grande do Norte. Na região já foram registradas recapturas de tartarugas verdes adultas marcadas na Ilha de Ascension (África) e nas Guianas, assim como de exemplares da Nicarágua (CENPES/TAMAR, 2005).

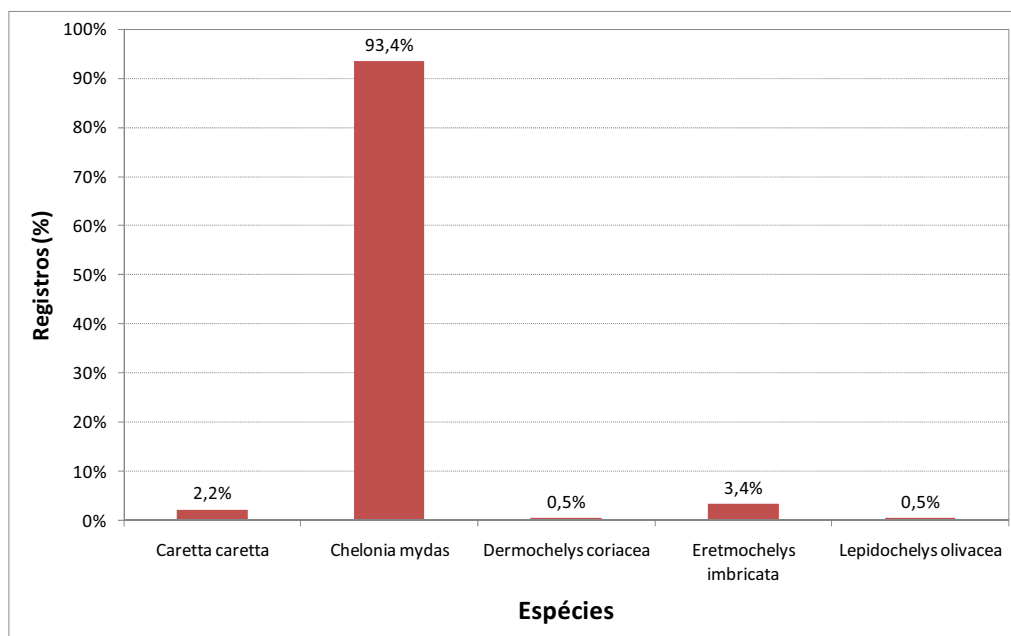
Desde 2001, o município de Tibau do Sul (RN), não inserido na área de influência, abriga uma base experimental do Projeto TAMAR com o objetivo de monitorar as regiões de desova e promover educação ambiental com ajuda da comunidade local. No período de outubro a junho (especialmente entre dezembro e maio), as praias da Pipa, Siabaúma e Tibau do sul (RN) recebem a visita de dezenas de tartarugas marinhas, principalmente a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), que procuram suas areias para desovar. Juntamente com o município de Tibau do Sul, o Atol das Rocas (RN) destaca-se como importante ponto de desova de *C. mydas* e *E. imbricata* na região do extremo nordeste do Brasil (Bellini *et al*, 1997, *In*: CENPES/TAMAR, 2005). Além do Atol, o arquipélago de Fernando de Noronha também é considerado um importante ponto de desova da tartaruga-verde e região de alimentação dessa espécie, bem como da tartaruga-de-pente (PROJETO TAMAR, 2009b).

Já no estado do Ceará, ao norte da base de apoio de Paracuru, a Praia de Almofala, que abriga uma base do Projeto TAMAR, apresenta-se como uma importante região de alimentação e rota migratória de tartarugas marinhas. Também há ocorrências esporádicas de desovas da tartaruga de pente verificadas em Fortaleza e nas praias situadas a leste do litoral cearense (CENPES/TAMAR, 2005; PROJETO TAMAR, 2009b). Por conta da presença de inúmeros currais de pesca na costa oeste do Ceará essa é a região com a maior quantidade de registros para capturas incidentais, além daquelas com anzol e redes de espera para peixes e lagostas (BROSIG, 2003). Devido a essas intensas atividades pesqueiras na Bacia Potiguar, a tartaruga verde e a tartaruga-de-pente, por serem as mais freqüentes na região, tornam-se ainda mais vulneráveis a acidentes (MMA, 2004; Sanches, 1999).

As figuras a seguir (Figura II.5.2.7-1 e II.5.2.7-2) apresentam o percentual de ocorrência dos registros (reprodutivos e não reprodutivos) das tartarugas marinhas nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte (SANCHES, 1999).

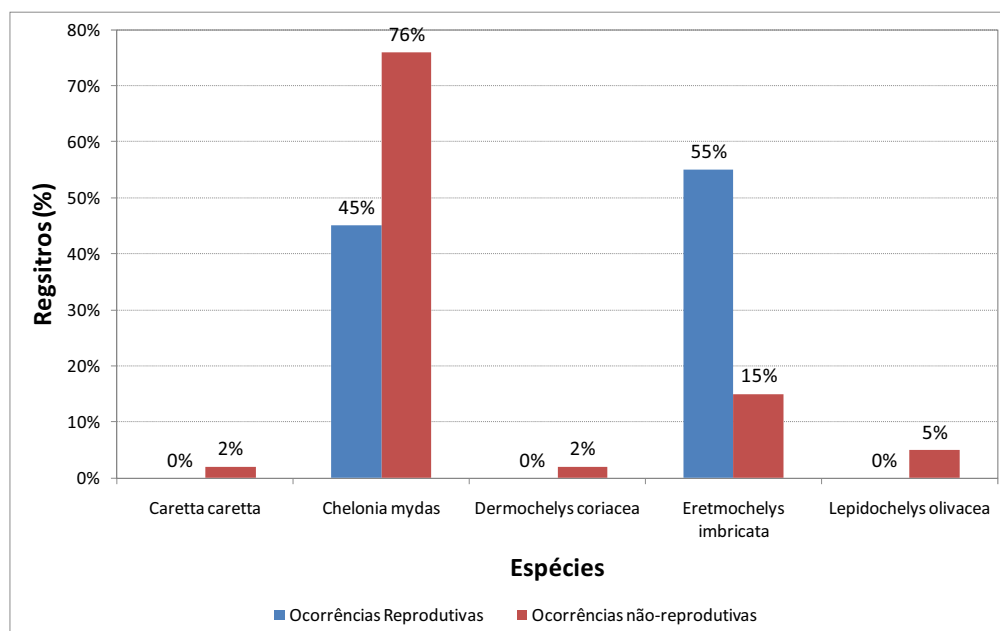
Os gráficos confirmam que as espécies *Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata* são as espécies mais importantes na região, e que utilizam áreas do

estado do Rio Grande do Norte para reprodução. Os registros menos frequentes são de *Dermochelys coriacea* e *Lepidochelys olivacea*, o que pode estar associado ao hábito dessas espécies que preferem águas mais afastadas da costa para se alimentar, sendo, portanto, registros mais raros.



Fonte: modificado de SANCHES (1999).

Figura II.5.2.7-1 – Percentual de registros não reprodutivos (não há registros reprodutivos) de tartarugas marinhas no Estado do Ceará.



Fonte: modificado de SANCHES (1999).

Figura II.5.2.7-2 – Percentual de registros reprodutivos e não reprodutivos de tartarugas marinhas no Estado do Rio Grande do Norte.

A seguir é apresentada a descrição das espécies de tartarugas marinhas encontradas na região. Ao final do item II.5 (Meio Biótico) é apresentado o Mapa II.5.2.5-1 que possui a distribuição aproximada dos quelônios marinhos encontrados na área de estudo.

Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

A tartaruga-verde (*C. mydas*) pode ser encontrada em todos os mares tropicais e subtropicais (SPOTILA, 2004) (Figura II.5.2.7-3). No Brasil, é a única espécie que desova em ilhas oceânicas, sendo as principais áreas de desova a Ilha de Trindade (maior sítio de reprodução) e os Arquipélagos do Atol das Rocas (segunda maior colônia) e de Fernando de Noronha (população mais ameaçada). Algumas fêmeas podem, ocasionalmente, desovar no litoral. O período reprodutivo se estende entre os meses de dezembro a junho, apresentando picos entre fevereiro e abril (BARTH, 1962; BELLINI & SANCHES, 1996; BELLINI *et al.*, 1996).



Fonte: Caroline S. Rogers (U.S. Geological Survey).

FIGURA II.5.2.7-3 – Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).

Na estação não-reprodutiva, concentram-se em áreas de forrageio situadas na costa, ilhas ou baías (ANDRADE, 2006). Segundo Godley *et al.* (2003), indivíduos jovens de *Chelonia mydas* podem apresentar alto grau de residência, permanecendo em áreas costeiras e rasas com abundância de algas até alcançarem a maturidade sexual. Com relação aos registros “não-reprodutivos” destacam-se Almofala, no estado do Ceará, e Ubatuba, no estado de São Paulo.

Apresentam casco ósseo e carapaça marrom-esverdeada ou marrom-acinzentada, com quatro placas laterais (PROJETO TAMAR, 2009b). Possuem mandíbula serrilhada que facilita a alimentação. A dieta varia consideravelmente durante o ciclo de vida, sendo que quando jovens alimentam-se de crustáceos, insetos aquáticos e algas, e quando adultos são estritamente herbívoras alimentando-se principalmente de algas (PROJETO TAMAR, 2009b).

Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

A tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) pode ser encontrada em águas temperadas, subtropicais e tropicais em todos dos oceanos Pacífico, Atlântico e Índico (LUTZ & MUSICK, 2002). Quando adulta pode alcançar até 124 cm de comprimento curvilíneo máximo da carapaça (Figura II.5.2.7-4). No Brasil, é a espécie que faz o maior número de desovas no litoral, com o litoral de Sergipe e o litoral norte do Estado da Bahia sendo seus principais sítios reprodutivos, seguidos pelo litoral norte dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. A temporada reprodutiva ocorre entre setembro e março, com picos entre outubro e fevereiro (SANCHES, 1999). Durante a temporada não-reprodutiva, essas tartarugas podem ser encontradas em praticamente todo o litoral brasileiro.



Fonte: Blair Whiterington (Inwater Research Group).

FIGURA II.5.2.7-4 – Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

A tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) (Figura II.5.2.7-5), também conhecida como tartaruga-verdadeira ou legítima, ocorre em mares tropicais e subtropicais, habitando preferencialmente águas costeiras de estuários e lagoas, e recifes de coral, onde podem encontrar alimento facilmente. Ocasionalmente podem ser encontradas em águas profundas. Alimentam-se de esponjas, anêmonas, lulas e camarões. A cabeça estreita e a boca formam um bico que permite buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais (PROJETO TAMAR, 2009b).



Foto: Projeto TAMAR.

FIGURA II.5.2.7-5 – Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*).

No Brasil, registros de desovas ocorrem desde o Espírito Santo até o Ceará, com o litoral norte da Bahia sendo o principal sítio reprodutivo para esta espécie. No entanto, há registro de desova no litoral do Maranhão (CRUZ *et al.*, 2003). Assim como as demais espécies, com exceção de *C. mydas*, a temporada reprodutiva ocorre entre setembro e março, com picos entre outubro e fevereiro (SANCHES, 1999).

Um grande número de juvenis pode ser avistado nas águas das ilhas oceânicas brasileiras (Atol das Rocas, Arquipélago de Fernando de Noronha, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Ilha de Trindade) e caribenhas, havendo também registros de alguns indivíduos adultos (SANCHES & BELLINI, 1999).

Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

A tartaruga-oliva (*L. olivacea*) é a menor das cinco espécies que ocorrem no litoral brasileiro, alcançando um comprimento máximo de apenas 76cm (Figura II.5.2.7-6). A espécie é considerada a mais abundante, podendo ser encontrada nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (ANDRADE, 2006). Alimenta-se de peixes, caranguejos, moluscos, mexilhões, lulas e camarões e habita principalmente águas rasas, mas também podem ser encontradas em mar aberto (PROJETO TAMAR, 2008b).

No Brasil, os animais são avistados chegando solitariamente às praias para desovar. Durante a temporada reprodutiva, seus principais sítios de desova vão desde o litoral norte da Bahia até o litoral sul de Alagoas, tendo o Estado de Sergipe como principal área de concentração de ninhos. A temporada reprodutiva ocorre entre setembro e março, com picos entre outubro e fevereiro (SANCHES, 1999). Fora da época reprodutiva, essas tartarugas são comuns na zona nerítica, onde apresentam maior abundância.



Foto: Projeto TAMAR

FIGURA II.5.2.7-6 – Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*).

Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

A tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) pode alcançar mais de 2 metros de comprimento curvilíneo da carapaça e pesar quase uma tonelada, sendo a maior dentre as espécies de tartarugas marinhas (Figura II.5.2.7-7). Assim como as demais espécies, pode ser encontrada em todos os mares temperados, subtropicais e tropicais (SPOTILA, 2004). Habitam preferencialmente o alto-mar, sendo eventualmente encontrada em águas rasas.



Foto: Projeto TAMAR.

FIGURA II.5.2.7-7 – Tartaruga-de-couro
(*Dermochelys coriacea*).

No Brasil, a única área de concentração regular da espécie é litoral norte do Espírito Santo. Desovas esporádicas já foram registradas nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Bahia (SANTOS & SOTO, 2005; SOTO *et al.*, 1997; BARATA & FABIANO, 2002). A temporada reprodutiva também ocorre entre setembro e março, com picos entre outubro e fevereiro (SANCHES, 1999).

A tartaruga-de-couro é uma das espécies mais ameaçadas de extinção, sendo classificada tanto pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) (IUCN, 2009), como pelo MMA (MMA, 2008), como “criticamente em perigo”. Isso significa que suas populações podem desaparecer num futuro imediato, caso medidas de manejo e conservação para a espécie não sejam implantadas e respeitadas.

Conservação e Proteção

Após muitos anos de negociação em diversos países, a Convenção Interamericana para a Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas (CIT) entrou em vigor em 2001. A CIT promove a proteção, conservação e recuperação das populações de tartarugas marinhas e dos habitats dos quais estas dependem, considerando as características ambientais, socioeconômicas e culturais de cada país (CIT, 2007).

Além do acordo internacional estabelecido através da CIT, o Brasil possui legislação específica de proteção às tartarugas marinhas e portarias para a conservação das espécies.

- **Legislação e portarias de proteção às Tartarugas Marinhas**

- Portaria nº 10 de 30/01/1995: proibir o trânsito de qualquer veículo na faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m acima da linha de maior pré-a-mar do ano nas principais áreas de desova (IBAMA, 1995a);

- Portaria nº 11 de 30/01/1995: proíbe a instalação de novos pontos de luz em áreas de desova (IBAMA, 1995b);

- Portaria nº 5 de 19/02/1997: obriga o uso de dispositivo de escape para tartarugas, incorporado às redes de arrasto utilizadas pelas embarcações permissionadas para a pesca de camarões, no litoral brasileiro (IBAMA, 1997);

- Instrução Normativa de 2007: estabelece áreas e períodos de restrição temporária para as atividades de exploração e produção de óleo e gás em áreas prioritárias para a conservação das tartarugas marinhas na costa brasileira (MMA/IBAMA, 2007);

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605 de 12/02/1998: proíbe a pesca e a coleta de ovos (IBAMA, 1998).

- **Áreas de Exclusão Temporária**

A necessidade de proteção das principais praias de desova ao longo da costa como estratégia de conservação das espécies de tartarugas marinhas levou o CENTRO TAMAR-IBAMA (2005/2006) a recomendar a definição de Áreas de Exclusão Temporária para as atividades petrolíferas (Informação Técnica Nº 01/2006 e 02/2006 e Instrução Normativa MMA/IBAMA de 2007). Para definir as áreas e períodos foram considerados os dados disponíveis sobre os deslocamentos das espécies, a delimitação dos locais mais importantes e do período de maior concentração das desovas, levando em conta a importância da proteção do período reprodutivo para a conservação das espécies.

Essas áreas compreendem de quatro polígonos dispostos paralelamente à costa, estendendo-se desde a linha da praia até a distância de 15 milhas náuticas, medida ortogonalmente à costa.

Segundo essa Informação Técnica, o limite norte da presença de áreas temporárias de exclusão é localizado na praia de Ponta Negra, no município de Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Desta forma, não existe área de exclusão temporária na área de influência da Atividade do BM-POT-16 e BM-POT-17.

Conforme já apresentado anteriormente não foram identificadas áreas reprodutivas de quelônios marinhos nos municípios que compõem a área de influência da Atividade de Perfuração Marítima dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17.

- Áreas Prioritárias para a Conservação

Não foram identificadas áreas reprodutivas ou prioritárias para conservação de quelônios marinhos nos municípios que compõem a área de influência da Atividade de Perfuração Marítima dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17. No entanto, em função de sua importância regional, serão citadas a seguir algumas áreas prioritárias para a conservação de quelônios, segundo o (MMA, 2002):

- Almofala - Litoral Norte do Ceará, CE - Municípios de Itarema e Acaraú. Local de alimentação e rota migratória principalmente de *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas* juvenis e adultos, *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*.

- Praia da Pipa, RN - Praias formadas por falésias e afloramentos de arenitos. Único ponto de desova na área mais extrema do Nordeste. Concentra uma população de remanescentes de *Eretmochelys imbricata*.

- Atol das Rocas, RN - Atol com formação coralínea e ilhas biodetríticas. Segunda maior área de desova de *Chelonia mydas* e área de alimentação de juvenis de *Eretmochelys imbricata*.

- Fernando de Noronha, PE - Área de desovas de *Chelonia mydas* e área de alimentação de juvenis de *Eretmochelys imbricata*.

Além disso, vale mencionar a presença na região das seguintes áreas prioritárias para a conservação das Zonas Marinhas segundo MMA (2007):

- “Zm031 – Plataforma Externa do Ceará” – em função da ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* (inclui reprodutivas também) e *Caretta caretta*.

- “Zm073 – Plataforma externa do Rio Grande do Norte” – ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* e *Caretta caretta*.

- Projetos de Conservação das Tartarugas Marinhas

O PROJETO TAMAR foi criado em 1980 com a finalidade de investigar a distribuição e abundância de ninhos e desovas de tartarugas marinhas, avaliar o *status* de conservação das espécies e as principais ameaças, e então implementar um programa de conservação para esses organismos no Brasil (MARCOVALDI & LAURENT, 1996).

Atualmente, o TAMAR possui 22 bases de pesquisa e conservação em áreas de alimentação, desova, crescimento e descanso desses organismos, distribuídas em 9 estados brasileiros, protegendo cerca de 1.100 km de praias no litoral e nas ilhas oceânicas (Figura II.5.2.7-9). Além disso, desde 2001, está atuando na Pipa, em Tibau do Sul (RN), mas ainda de forma experimental.

Nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte encontram-se três bases do projeto TAMAR, sendo uma no Ceará (Almofala – município de Itarema) que constitui importante região de alimentação, e as outras duas no Rio Grande do Norte. Uma delas encontra-se em região oceânica, no Atol das Rocas, e funciona durante os períodos de desova; a outra está localizada no município de Tibau do Sul (Pipa – acima referenciada) para monitorar áreas de reprodução de tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (PROJETO TAMAR, 2009b; c).



Fonte: Projeto TAMAR, 2009.

FIGURA II.5.2.7-8 – Bases do Projeto TAMAR na costa brasileira.

A base de praia de Almofala, no Ceará, está localizada a 242 km de Fortaleza, no litoral Oeste do Estado. Foi instalada em 1992 para proteger as tartarugas marinhas capturadas incidentalmente em currais de pesca, redes de espera para peixes e redes caçoeira para lagostas. A espécie mais comum é a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), ou aruanã, como é conhecida na região, que busca a região para alimentação e desenvolvimento. Nos últimos anos tem se verificado também a ocorrência das outras quatro espécies do litoral brasileiro.

Atualmente o TAMAR monitora 40 km de praias, nas comunidades de Torrões, Almofala, Farol e Volta do Rio, além dos locais de desembarque, vendas de peixes e mercados públicos.

O trabalho de proteção das tartarugas marinhas no Atol das Rocas é executado pela Base do TAMAR de Fernando de Noronha, em parceria com a direção da Reserva Biológica. As desovas ocorrem nas duas únicas e pequenas ilhas do Atol, entre dezembro e maio. Numa só temporada já foram contabilizados 990 ninhos da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). A espécie também utiliza a área para alimentação, bem como a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*).

No litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, o Projeto TAMAR monitora 33 km de praias, nos municípios de Natal/Parnamirim (Barreira do Inferno), Tibau do Sul (Pipa e Sibaúma), Canguaretama (Barra do Cunhaú) e Baía Formosa. São trechos não-contínuos e apresentam estreita faixa de praia, com a presença de dunas intercaladas por falésias. Em cada temporada reprodutiva, que nessa região ocorre entre outubro a maio, o TAMAR registra cerca de 550 ninhos de tartarugas marinhas, gerando mais de 40 mil filhotes. Embora 97,8% dos ninhos sejam da espécie de pente (*Eretmochelys imbricata*), há também a ocorrência de desovas das outras espécies - oliva (*Lepidocelys olivacea*), cabeçuda (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*) e de couro (*Dermochelys coriacea*). A coleta de dados sobre as fêmeas em atividade reprodutiva se concentra na praia de Pipa, onde já foram marcadas mais de 120 fêmeas em apenas 4 km. O TAMAR mantém escritório em Natal, junto à Superintendência Estadual do IBAMA/RN, e uma exposição com réplicas, painéis e esqueletos no Santuário Ecológico de Pipa, um dos principais parceiros do Projeto na região.

É importante observar que, embora nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, essas áreas se encontram fora da área de influência da atividade.

Considerações finais

A Bacia de Potiguar pode ser considerada de importância biológica para as tartarugas marinhas, havendo áreas de concentração para alimentação, crescimento, pontos de desova e corredor migratório.

Apesar de as cinco espécies serem encontradas na região de estudo, apresentaram maior quantidade de registros de ocorrência no litoral do Ceará e do Rio Grande do Norte, a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). É importante ressaltar um predomínio de “registros não reprodutivos” para a região.

As tartarugas marinhas vêm sofrendo importantes impactos, que causam o desaparecimento desses animais em vários locais. Dentre os maiores impactos sobre as tartarugas marinhas podem ser citadas a sobrepesca comercial, a captura acidental em atividades de pesca, a destruição de habitats de reprodução, de descanso e de alimentação e a contaminação dos mares. A maioria das populações se encontra em declínio e muitas já se extinguíram (LUTZ & MUSICK, 1996 *apud* SANCHES, 1999).

II.5.2.8 – Avifauna

Esse item apresenta a caracterização da avifauna da área de influência da atividade de perfuração dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17 (Bacia Potiguar). Para elaboração da presente seção foram utilizadas informações provenientes de bibliografia especializada.

Considerações gerais sobre as aves

As populações de aves marinhas e costeiras são importantes elementos na dinâmica dos ecossistemas onde vivem. No entanto, estudos sobre aves marinhas na costa brasileira são ainda insuficientes se comparados aos referentes às espécies terrestres. Este fato deve-se, em parte, à dificuldade de acesso aos locais onde há concentração destas aves para reprodução, alimentação ou abrigo – geralmente ilhas costeiras e oceânicas (EKEN *et al.*, 2004). Além disso, o Brasil ainda carece de trabalhos científicos que estudem as aves marinhas de forma sistemática, a bordo de embarcações. Os poucos estudos existentes foram desenvolvidos nos cruzeiros de pesca em alto mar e estão concentrados entre o Rio Grande do Sul e São Paulo.

As aves são consideradas excelentes indicadoras da qualidade ambiental, devido a sua grande diversidade ecológica, a ocupação de diferentes *habitats*, a distribuição em quase todos os níveis tróficos e a capacidade de responder rapidamente às alterações ambientais. Além disso, a presença de espécies endêmicas pode indicar áreas prioritárias para a conservação (EKEN *et al.*, 2004).

As intervenções humanas afetaram, significativamente, as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. A resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiaram com as alterações do habitat e aumentaram suas populações, até aquelas que foram extintas da natureza (MARINI & GARCIA, 2005). Noventa e dois por cento das aves brasileiras são espécies residentes, sendo apenas 8% espécies migrantes (SICK, 1997).

As migrações são consideradas deslocamentos que ocorrem anualmente por uma população que se desloca de um ponto, que pode ser uma área de reprodução, para outro, que pode ser para alimentação, descanso, retornando

depois para o ponto de partida. No Brasil, são conhecidas 163 espécies de aves migratórias, sendo 97 (59,51%) migrantes do Hemisfério Norte e 66 (40,49%) vindas do Hemisfério Sul (CEMAVE/IBAMA, 2009).

A maioria das espécies vindas do Norte tem sua área de reprodução no Ártico (norte do Canadá) e nos Estados Unidos. Com a proximidade do outono naquela região (que ocorre entre agosto e setembro), elas se deslocam anualmente para a América do Sul em busca de comida e de um clima favorável, realizando migrações de longas distâncias, podendo percorrer 16.000 km. Muitas espécies provenientes do hemisfério sul têm suas áreas de reprodução na Antártida e extremo sul da América do Sul (CEMAVE/IBAMA, 2009).

Levando-se em conta a distância dos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17 em relação à costa (aproximadamente 41,5 km), espera-se que sejam registradas majoritariamente espécies de aves marinhas pelágicas (oceânicas). Todavia, as aves marinhas costeiras também podem ser encontradas afastadas da costa, geralmente acompanhando embarcações pesqueiras e não são raras as ocorrências de diversas espécies de aves terrestres em plataformas ou embarcações que se encontram a uma distância do continente muito superior à sua autonomia de voo.

Desta forma, apesar das aves aquáticas constituírem um grupo menor que as aves terrestres, são as de maior interesse para o presente estudo.

Vale mencionar que, as aves são fortemente influenciadas por eventos atmosféricos, sendo sensíveis de maneira singular a temporais e ventos fortes. A intensidade e direção do vento são os fatores mais importantes que influenciam as migrações e grandes deslocamentos. Turbulências atmosféricas, como a passagem de sistemas frontais, podem trazer aves que normalmente não são vistas na área pelos observadores, podendo deslocá-las centenas de quilômetros para fora dos limites da região onde estão naquele momento.

Avifauna da área de estudo

Segundo Vooren & Brusque (1999), os Estados do Rio Grande do Norte e o Ceará possuem grande diversidade de espécies de aves, especialmente devido aos ecossistemas existentes na região. A presença de ambientes costeiros, praias arenosas, estuários, ricos manguezais, significam uma variedade enorme de habitats com reflexos na diversidade de aves, tanto para aquelas que ali residem como para as migratórias de curta ou longa distância.

Essas espécies são, muitas vezes, restritas a um ecossistema em particular, pois dependem de recursos encontrados exclusivamente ali (LIMA & SICILIANO, 2007). Logo, atividades antrópicas comuns nos ecossistemas citados, tais como carcinicultura, desmatamentos, cultivo de camarão, entre outras, podem influenciar diretamente na biodiversidade local.

O Quadro II.5.2.8-1 apresenta as aves costeiras e marinhas presentes nos Estados do Rio Grande do Norte e no Ceará e com ocorrência provável na região de estudo.

Quadro II.5.2.8-1 – Ocorrência, habitat, e espécies ameaçadas de extinção das aves costeiras e marinhas do Rio Grande do Norte e do Ceará.

Espécie	Nome comum	Habitat	IUCN (2009)	MMA (2008)
<i>Actitis macularia</i>	Maçarico-pintado	MA, PE	LC	-
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	MA, AE, PE	LC	-
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio de mangue	MA, PE	LC	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	MA, AE	LC	-
<i>Amaurolimnas concolor</i>	Saracura-lisa	MA	LC	-
<i>Anas bahamensis</i>	Pato-de-queixo-branco	AE, PE	LC	-
<i>Aramides mangle</i>	Saracura-da-praia	MA	LC	-
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	MA	LC	-
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	IC, IO, PO	LC	-
<i>Aramides mangle</i>	Saracura-do-mangue	MA	LC	-
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	MA, AE, PE	LC	-
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	Caranguejeiro	MA	LC	-
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Urubitinga	MA, PE	LC	-
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	MA, PE, PO	LC	-
<i>Bulweria bulwerii</i>		IC, IO, AE, PE, PO	LC	-
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	PE, PO	LC	-

Continua

Continuação – Quadro II.5.2.8-1

Espécie	Nome comum	Habitat	IUCN (2009)	MMA (2008)
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	IO, PO	LC	-
<i>Calidris minutilla</i>	Maçariquinho	MA, PO	LC	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de sobre-branco	IO, PE, PO	LC	-
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteiro	MA, PO	LC	-
<i>Calonectris diomedea</i>	pardela-de-bico-amarelo	AO	LC	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinhas	MA	LC	-
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	MA, AE	LC	-
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-pequena-branca	IC, IO, AE, PE, PO	LC	-
<i>Catharacta skua</i>	Gaivota-rapeira-grande	PO	LC	-
<i>Catharacta sp.</i>	Mandriões	AO, PE, PO	LC	-
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Maçarico-de-asa-branca	MA, PO	LC	-
<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	AE, IC, MA, PE, PO	-	-
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	MA	LC	-
<i>Charadrius collaris</i>	Maçarico-de coleira	PO	LC	-
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuira-de-bando	PE, PO	LC	-
<i>Charadrius wilsonia</i>	Batuira-bicuda	PE, PO	LC	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	MA	LC	-
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	MA	LC	-
<i>Chlidonias niger</i>	Trinta-réis-negro	PE, PO	LC	-
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	IC, PO	LC	-
<i>Conirostrum bicolor</i>	Figuinha-do-mangue	MA	LC	-
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-restinga	AE	LC	-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Asa-branca	MA, AE, PE	LC	-
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca caneleira	MA, AE, PE	LC	-
<i>Dendrocygna viduata</i>	Viuvinha	MA, AE, PE	LC	-
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	MA, PE	LC	-
<i>Egretta thula</i>	Garça-pequena-branca	IC, IO, A, PE, PO	LC	-
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão peregrino	PE		
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	AO, IC, O	LC	-
<i>Fregatta tropica</i>	Painho-de-barriga-preta	AO	LC	-
<i>Fulmarus glacialis</i>	pardelão-prateado	AO	LC	-
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	AE, PE	LC	-
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	AE, AO, MA, PE, PO	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Frango d'água	MA	-	-
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	IC, PO	LC	-
<i>Himantopus mexicanus</i>	Pernilongo-de-costas-pretas	MA	-	-
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	MA	-	-

Continua

Continuação – Quadro II.5.2.8-1

Espécie	Nome comum	Habitat	IUCN (2009)	MMA (2008)
<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	AO, MA, PO	LC	-
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	AO, IC, PO	LC	-
<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-da-asa-escura	AO, IC, PO	LC	-
<i>Limnodromus griseus</i>	Maçarico-de-costas-branca	MA, PE, PO	LC	-
<i>Morus capensis</i>	Atobá-do-cabo	IC, IO, MA, PE,PO	LC	-
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coro-coró	MA, AE, PE	LC	-
<i>Myozetetes similis</i>	Bem-te-vizinhos	MA	-	-
<i>Mimus gilvus</i>	Sabiá-de-praia	AE, PE	LC	-
<i>Neocrex erythorps</i>	Turu-turu	MA	LC	-
<i>Numenius phaeopus hudsonicus</i>	Maçaricão	IO, MA, PO	-	-
<i>Numenius phaeopus phaeopus</i>	Bico-torto	PE, PO	LC	-
<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa	MA, PE	LC	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	IC, IO, MA, PE,PO	LC	-
<i>Oceanodroma castro</i>		MA, AE, PE	LC	-
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Painho-da-cauda-bifurcada	MA, AE, PE	LC	-
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-mestre	MA, AE, PE	LC	-
<i>Pachyptila vittata</i>	Faigão-de-bico-largo	MA, AE, PE	LC	-
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	AE, AO	LC	-
<i>Pardirallus musculatus</i>	Saracura-carijó	MA	LC	-
<i>Piherodius pileatus</i>	Garça-real	MA, AE, PE	LC	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	MA	LC	-
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	AO, PO, MA	LC	-
<i>Porphyryla martinica</i>	Frango d'água azul	MA	LC	-
<i>Porphyryla flaviostris</i>	Frango d'água pequeno	MA	LC	-
<i>Porzoma albicollis</i>	Sana-carijó	MA	LC	-
<i>Phaeton aethereus</i>	Rabo-de-palha-lde-bico-vermelho	MA, PE, AE	LC	-
<i>Phaeton lepturus</i>	Rabo-de-palha-lde-bico-laranja	MA, PE, AE	LC	-
<i>Phalaropus tricolor</i>	Pisa n'água	AE, AO, IC, MA, PE, PO	LC	-
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	AE, AO, IC, MA, PE, PO	-	-
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	PE,PO	LC	-
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-de-axila-preta	PE, PO	LC	-
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	AO, PO	VU	VU
<i>Puffinus assimilis</i>	Pardela-pequena	AO, PO	LC	-
<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	AO	LC	-
<i>Puffinus griseus</i>	Bobo-escuro	AO	LC	-
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	AO	LC	-
<i>Pyrrhura cruentata</i>	Fura-mato	MA	VU	A
<i>Rallus longirostris</i>	Saracura-sanã-dos-mangues	MA	LC	-

Continua

Continuação – Quadro II.5.2.8-1

Espécie	Nome comum	Habitat	IUCN (2009)	MMA (2008)
<i>Rhynchops nigra intercedens</i>	Talha-mar	AE, AO, PE, PO	-	-
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	MA	LC	-
<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião-grande	AO, PE, PO	LC	-
<i>Stercorarius maccormicki</i>	Mandrião-do-sul	AO, PE, PO	LC	-
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Mandrião-parasítico	AO, PE, PO	LC	-
<i>Sterna dougalli</i>	Trinta-réis-róseo	AO, PO	LC	-
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	AE, AO, IO, MA, PE, PO	LC	-
<i>Sterna spp.</i>	Trinta-réis	AO, PO	-	-
<i>Sterna superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	AE, AO, MA, PE, PO	LC	-
<i>Sterna eurygnatha</i>	Trinta-réis-de-bico-amarelo	AO, IC, PO	LC	-
<i>Sula dactylatra</i>	Atobá-mascarado	AO, IO	LC	-
<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-marrom	AO, IC, IO	LC	-
<i>Sula sula</i>	Atobá-de-pé-vermelho	AO, IC, IO	LC	-
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno	AO, PO, MA	LC	-
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	AO, PO	LC	-
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Trinta-réis-de-bando	AO, PO	LC	-
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	AE, PE	LC	-
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	IO, PE, PO	LC	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	IO, PE, PO	LC	-
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	MA, PE	LC	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	MA, PE	LC	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Tetéu	AE	LC	-
<i>Zenaida auriculata</i>	Ribaçã	AE, PE	LC	-

Fonte: VOOREN & BRUSQUE (1999), MMA (2004), MMA (2008), ECOLOGY/PETROBRAS (2006), IUCN (2009).

Habitat: AE águas estuarinas / AO águas da plataforma continental e águas oceânicas adjacentes / IC ilhas costeiras / IO ilhas oceânicas / MA manguezal / PE praia estuarina / PO praia oceânica.Categorias segundo MMA (2008):

VU - Vulnerável - Risco alto de extinção na natureza

A – Ameaçada – Risco muito alto de extinção na natureza.

Categorias segundo IUCN (2009):VU (Vulnerável) – “*Vulnerable*” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.LC (Pouco preocupante) - “*Least Concern*” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima.

A Bacia Potiguar é uma região caracterizada pela presença marcante de diversos ecossistemas costeiros associados à Caatinga. Os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte abrangem diversos trechos desses ecossistemas, onde a vegetação de matas bem secas abriga cerca de 510 espécies de aves (2,9%

endêmicas) (SILVA *et al.*, 2003 *apud* MARINI & GARCIA, 2005), que utilizam esses locais para nidificação, reprodução e alimentação.

As áreas alagadas tais como banhados e manguezais configuram um ambiente bastante propício para a existência de aves paludícolas das famílias Ardeidae (garças e socós) e Rallidae (frangos d'água e saracuras) (MMA, 2004). *Egretta thula* (garça-pequena-branca), típica de manguezais, foi citada como a garça de maior ocorrência, aparecendo em manguezais e ilhas com vegetação arbórea. *Butorides striata* (socozinho) também é comum e, diferentemente de outras garças, tem um comportamento gregário. Outras espécies características desse tipo de ecossistema registradas para esta mesma área são *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), e *Aramides mangle* (saracura-do-mangue), sendo esta endêmica do Brasil.

Três das espécies de martim-pescador: *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno) e *Ceryle torquatus* (martim-pescador-grande) são registradas em quase ao longo de toda a costa da Bacia Potiguar (MMA, 2004).

Das aves que tem como habitat as restingas e praias da costa, destacam-se as famílias Charadriidae (maçaricos e batuíras), Scolopacidae (maçaricos, batuíras e narcejas) e Laridae (gaivotas e andorinhas-do-mar). Além dessas estão também, a Phalaropidae (pisa-n'águas), a Haematopodidae (piru-pirus) e a Recurvirostridae (pernilongos) (MMA, 2004).

Aves marinhas costeiras e residentes como *Sula leucogaster*, *S. dactylatra*, *Fregata magnificens* e *Larus dominicanus* (gaivotão) são observadas na costa nordeste brasileira. Essas espécies apresentam ampla distribuição na costa brasileira e geralmente nidificam em ilhas oceânicas. A fragata utiliza-se da estratégia de cleptoparasitismo para alimentar-se, sendo comum o registro desta espécie roubando alimento dos atobás quando estes estão alimentando os filhotes (ALVES *et al.*, 1997). Este comportamento muito usado por aves marinhas é uma estratégia alimentar importante para diversas espécies de três famílias: Fregatidae, Stercorariidae e Chionidae (LE CORRE & JOUVENTIN, 1997).

Características das espécies da região costeira da Área de Influência

A área de influência (área dos blocos, a rota das embarcações de apoio e os municípios das bases de apoio - Guamaré/RN e Paracuru/CE) possui ecossistemas de elevada relevância biológica para a conservação tanto de espécies presentes em regiões costeiras, como de espécies migratórias associadas a áreas úmidas.

As informações consideradas nessa seção têm como base estudos realizados na região de Guamaré por Lima & Siciliano (2007), pois a região de Paracuru ainda é carente em informações detalhadas. Considerando-se que os ecossistemas tanto de Guamaré/RN como de Paracuru/CE possuem características semelhantes, os dados apresentados a seguir refletem a composição da avifauna para ambas as regiões.

Entre as aves endêmicas dos manguezais presentes na área de influência destacam-se os maçaricos e batuíras, como o bico-torto (*Numenius phaeopus*) e a batuíra-das-axilas-pretas (*Pluvialis squarrola*) as quais são caracterizadas por alimentarem-se dos bancos de lodo formados na maré baixa e pelo período de migração que varia entre setembro e meados de abril. Além dessas, aves piscívoras como a garça-real (*Egretta caerulea*), o martim-pescador-grande (*Ceryle torquata*) e o trinta-réis-de-bico-preto (*Gelochelidon nilotica*), são bastante observados sobrevoando a região costeira, manguezais e ocasionalmente salinas e lagoas. Especialmente o trinta-réis-de-bico-preto que possui vôo caracterizado por rápidas investidas contra peixes. Uma das espécies exclusivas do ecossistema de mangue é a figurinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*) (LIMA & SICILIANO, 2007). O fura-mato (*Pyrhura cruentata*) é uma ave típica do mangue e mata atlântica, altamente capturada e vendida pelo comércio ilegal de aves silvestres, especialmente na década de 1970 e 1980. Além disso, o desmatamento é considerado a principal causa de ameaça de extinção do fura-mato (MMA, 2008).

As lagoas associadas às dunas, típicas da região, propiciam a presença de aves como a garça-pequena (*Egretta thula*), a viuvinha (*Dendrocygna viduata*), o pato-do-queixo-branco (*Anas bahamensis*), e o pernilongo (*Himantopus himantopus*). Essas aves também podem ser encontradas em lagoas doces ou

água salobra, mas preferem áreas próximas a tanques de cultivo de camarão e costumam viver em bandos (LIMA & SICILIANO, 2007). O *Rynchops niger* (talhamar) é a única espécie da família Rynchopidae que ocorre no Brasil. Residente de estuários e praias, ele nidifica em colônias próximas às do trinta-réis-anão e choca seus ovos diretamente na areia quente da praia (SIGRIST, 2009).

As restingas da região possuem vegetação adaptada ao clima seco e de temperatura alta, bastante semelhante àquela encontrada na Caatinga. Conseqüentemente, grande parte das espécies de aves presentes nas restingas são as mesmas que caracterizam o bioma da Caatinga, com exceção do sabiá-de-praia (*Mimus gilvus*) uma ave que ocorre apenas na restinga e frequentemente é capturada devido a seu belo canto. Entre algumas das espécies encontradas na caatinga cita-se o Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o Siriri (*Tyrannus melancholicus*), os quais também utilizam áreas úmidas para alimentação ou reprodução (LIMA & SICILIANO, 2007).

Muitas espécies dependem tanto de habitats aquáticos como terrestres. A biodiversidade de cada tipo de habitat depende, na maioria dos casos, não somente de suas condições ambientais, como também da situação dos outros ambientes (VOOREN & BRUSQUE, 1999). Para a manutenção da biodiversidade das aves do ambiente costeiro, todos os tipos de habitat devem ser preservados simultaneamente, em todas as regiões do país e de acordo com o papel de cada tipo de ambiente na existência das diferentes espécies de aves.

É importante observar que na área estudada, além do fura-mato, a pardal-preta (*Procellaria aequinoctinalis*) é considerada ameaçada, pois se encontra na categoria de Vulnerável. Essa ave marinha que costuma nidificar em ilhas oceânicas tem o hábito de seguir embarcações pesqueiras na plataforma continental. Durante o inverno é bastante comum encontrar indivíduos mortos nas praias, atirados por correntes oceânicas ou tempestades (SIGRIST, 2009). As capturas acidentais realizadas com espinhéis pelágicos e de fundo são a principal causa para a espécie ser considerada vulnerável (MMA, 2008).

Características das espécies da região oceânica da Área de Influência

As pardelas e petréis são aves marinhas bastante encontradas na área de influência e reúnem algumas das espécies consideradas como as aves mais numerosas do mundo. Possuem o hábito de nidificar em ilhas oceânicas e alimentarem-se em pleno mar. A introdução de predadores exóticos nas ilhas e a poluição dos mares provocou o declínio da população, colocando em risco a sobrevivência e perpetuação das colônias dessas aves (SIGRIST, 2009).

A pardela-de-bico-preto (*Puffinus gravis*) é uma espécie migrante do sul, sendo um dos maiores representantes do grupo. Ocorre em oceanos subtropicais e subantárticos e nidifica nas ilhas do Atlântico sul. Atinge as águas brasileiras em número considerável, entre abril e maio e é a espécie mais capturada por pesca de espinhel de fundo, com o maior número de capturas ocorrendo em maio, coincidindo com migração das aves jovens para o norte. É listada como “Pouco Preocupante” pela IUCN (2009).

Já a pardela-preta (*Puffinus griseus*) e o bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*) são espécies migrantes sendo duas das mais numerosas do mundo. De acordo com SICK (1997) o bobo-pequeno possui uma das maiores populações do mundo, cerca de um bilhão de indivíduos.

Os atobás e os trinta-réis são aves marinhas bastante encontradas na área de influência e possuem o hábito migratório e se reproduzem em ilhas e lajes. São ótimos mergulhadores e por isso é comum encontrá-los perseguindo cardumes de peixes para se alimentarem. Essa vantagem também confere perigo aos atobás e trinta-réis, pois podem ser capturados acidentalmente em redes de pesca e espinheis ao perseguirem embarcações pesqueiras (SIGRIST, 2009).

Entre as espécies de trinta-réis destacam-se o de bico preto (*Gelochelidon nilotica*), o real (*Thalasseus maximus*), e o de bando (*Thalasseus sandvicenss*), sendo este último mais comum do hemisfério norte, mas que se distribui localmente desde o Rio Grande do Norte até o Rio de Janeiro (SIGRIST, 2009).

Já as espécies de atobás, como o atobá-marrom (*Sula leucogaster*) e o atobá-mascarado (*Sula dactylatra*), possuem distribuição pantropical e nidificam em ilhas costeiras ou oceânicas, com pico reprodutivo de outubro a dezembro. Estudos sobre recuperações de aves anilhadas indicam que elas se dispersam para áreas fora do seu sítio reprodutivo, geralmente quando imaturas (Fundação BIO RIO, 1999).

As garças e os socós são aves geralmente paludícolas, com ampla distribuição, alimentando-se de peixes, insetos aquáticos, caranguejos, moluscos,

anfíbios e répteis, portanto, aves onívoras. Várias espécies migram, chegando a atingir longas distâncias. Um exemplo é a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), espécie africana que recentemente ocorre no Brasil. É vista com frequência em pastos, alimentando-se de insetos e aranhas que são espantados pelo gado. São citados registros ocasionais em ilhas oceânicas.

Considerações finais

A diversidade de ecossistemas existentes nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte possibilita a existência de uma avifauna bem rica. A presença de ambientes costeiros, áreas alagadas, manguezais, restingas, banhados, dunas e pequenas lagoas, possibilitam uma variedade enorme de habitats com reflexos na diversidade de aves (residentes e migratórias).

Os municípios da área de influência estão inseridos na região de Jaguaribe, entre o rio Jaguaribe (CE) e Touros (RN) que apresenta alta importância biológica de acordo com o MMA (2002), sendo classificada como prioritária para a conservação das aves na região, principalmente para a migração e reprodução de *Charadriiformes*.

Entre as áreas prioritárias para conservação da Zona Costeira citam-se as regiões (MMA, 2007):

- CaZc 139 – Açú. – presença de espécie de ave ameaçada (*Pyrrhura cruentata*) e de ave endêmica de caatinga (*Sakesphorus cristatus*);
- CaZc 151 – Estuário do Rio Mossoró - área de alimentação de aves migratórias;
- CaZc 203 – Litoral Trairi/Paracuru – presença de aves migratórias;
- CaZc 217 – Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará – área de alimentação de aves migratórias e marinhas.

Em função da sua importância ecológica para as aves marinhas da região destacam-se também as áreas de:

- Atol das Rocas - Nidificação de cinco espécies de aves equatoriais.
- Fernando de Noronha - Nidificação de onze espécies.

O Atol das Rocas e o arquipélago de Fernando de Noronha não fazem parte da área de influência da atividade, mas são consideradas como áreas prioritárias por serem locais de reprodução de espécies migratórias, com alta capacidade de deslocamento, que podem durante seu deslocamento passar pela área estudada.

O mapa II.5.2.5-1 apresentado ao final desse item apresenta a distribuição da avifauna na área de estudo.

II.5.2.9 – Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Este item visa apresentar, de forma integrada e sintetizada, os aspectos relevantes das comunidades bióticas ocorrentes na área de estudo, já abordados de maneira individualizada nos demais itens. Considerou-se como aspecto de relevância a ser destacada a ocorrência de espécies de interesse econômico, endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.

As espécies identificadas nos levantamentos efetuados para a área de estudo da atividade, em geral, são de ampla ocorrência e comuns em outras regiões da costa brasileira. O peixe-boi-marinho, com reduzida densidade populacional e distribuição relativamente restrita, compõem uma importante exceção a esta generalização. Há, ainda, outros registros de espécies ameaçadas de extinção, de interesse econômico e raras.

Dentre os cetáceos com ocorrência na área de estudo, as espécies *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus* integram a lista oficial de espécies ameaçadas do MMA (2008) na categoria “Vulnerável”. Segundo a *Red List* da IUCN (2009) o cachalote (*Physeter macrocephalus*) também aparece como “Vulnerável” e diversas espécies são consideradas como deficientes em dados e devem ser melhor estudadas. Ressalta-se que o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), espécie de cetáceo mais comum registrada da região, habita primariamente zonas costeiras e estuarinas.

Ainda com relação aos mamíferos marinhos, vale destacar que o peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) ocorre em todo o litoral do Rio Grande do Norte e em parte do Ceará. Estes animais, que habitam as águas rasas dos estuários, manguezais e águas costeiras da região, são considerados “ criticamente em Perigo” na lista de espécies ameaçadas do MMA (2008) e como “Vulnerável” na Lista Vermelha da IUCN (2009).

Quanto aos quelônios, as cinco espécies existentes no Brasil são registradas na área de estudo. Todas as cinco espécies com registro na região de estudo são integrantes da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do MMA (2008): *Chelonia mydas* (tartaruga verde) e *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda) – na categoria “Vulnerável”; *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga-oliva) – na categoria “Em perigo” e *Dermochelys*

coriacea (tartaruga de couro) – na categoria “Críticamente em Perigo”. As principais espécies ocorrentes na região são a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), com diversos registros “não-reprodutivos” confirmados no litoral dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, e registros “reprodutivos” no estado do Rio Grande do Norte. Não foram identificadas áreas reprodutivas ou prioritárias para conservação de quelônios marinhos nos municípios que compõem a área de influência da atividade. Entretanto, em função de sua importância regional ressalta-se a área costeira do Rio Grande do Norte, o litoral Norte do Ceará, o Atol das Rocas e o Arquipélago de Fernando de Noronha como áreas prioritárias para a conservação dos quelônios.

No que se refere à ictiofauna são citadas 11 espécies de peixes endêmicas para o litoral brasileiro e que são encontradas na região Nordeste, como *Scorpaena petricola*, *Gobionellus stomatus*, *Dasyatis marianae*, dentre outras. Destaca-se *Haemulon squamipinna* que é endêmica para a região nordeste, sendo encontrado da costa de Fortaleza/CE à Maceió/AL. Também podem ser encontradas espécies ameaçadas de extinção como *Lutjanus analis*, *Aetobatus narinari*, *Carcharhinus leucas*, *Epinephelus itajara* e *Hippocampus reidi*. Em relação às espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração são indicadas quatro espécies na região (*Ocyurus chrysurus*, *Rhomboplites aurorubens*, *Macrodon ancylodon* e *Micropogonias furnieri*). Podem ser consideradas como espécies de rara ocorrência para a região *Channomuraena vittata* (moréia), *Alopias superciliosus* (tubarão raposa), *Pomadasys ramosus*, *Cyclopsetta fimbriata* (solha) e *Serranus anularis* (badejo).

É importante observar que a área dos Bancos Oceânicos das Cadeias Norte Brasileira e de Fernando de Noronha em frente aos estados do Ceará e Rio Grande é considerada prioritária para a conservação de peixes marinhos.

Algumas espécies de pescado são exploradas economicamente na região, tanto em ambientes costeiros quanto em mar aberto. Esta exploração visa principalmente o mercado de alimentos e se dá através tanto da pesca industrial quanto artesanal. Entre elas, destacam-se para o estado do Rio grande do Norte as albacoras, os agulhões, os cações, os peixes-voadores e a lagosta e para o estado do Ceará as lagostas vermelha e verde, a cavala, a sardinha e o ariacó.

Em relação à fauna bentônica na região de estudos são encontrados importantes recifes de corais e algas calcárias, com grande diversidade específica e bancos de algas de importância econômica. São registradas espécies de crustáceos e molusco consideradas endêmicas do Brasil, além de espécies de interesse econômico e ameaçadas de extinção (*Strombus goliath*, *S. pugilis*, *Stylocheilus citrinus*, *Charonia variegata*).

Devido à grande variedade de ecossistemas existentes no litoral dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, a diversidade de espécies da avifauna local é, também, bem rica. Diversas espécies têm o litoral da área de estudo como local de alimentação e algumas até de nidificação, como no caso do talha-mar (*Rynchops niger*). As aves mais encontradas no litoral são as batuíras, as pardelas, os atobás, os maçaricos e os trinta-réis. Entretanto, somente a pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*), se enquadra na categoria de vulnerável. Isso se deve, principalmente, por ela ser uma ave marinha com hábito de perseguir embarcações pesqueiras, e que ao mergulhar é acidentalmente capturada por artefatos de pesca.

Na região costeira da área de estudo são encontradas três Unidades de Conservação. Muitas dessas unidades abrigam espécies de grande fragilidade, que podem estar presentes na categoria de espécies endêmicas e/ou de espécies ameaçadas de extinção.

Fechando o Diagnóstico do Meio Biótico, são apresentados os mapas com a localização das Unidades de Conservação (Mapa II.5.2.1-1), dos Ecossistemas Costeiros (Mapa II.5.2.2-1) e com a distribuição dos principais Recursos Biológicos (Mapa II.5.2.5-1) da área de influência de influência da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17, Bacia Potiguar.

Mapa II.5.2.1-1 – Unidades de Conservação

Mapa II.5.2.2-1 – Ecossistemas Costeiros

Mapa II.5.2.5-1 – Recursos Biológicos