

II.5.4. SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

A atividade em estudo consiste na perfuração marítima nos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337, na Bacia do Pará-Maranhão.

A Bacia do Pará-Maranhão é uma bacia marginal exclusivamente marítima incluída na região denominada Margem Equatorial Brasileira. Esta Bacia está localizada entre os meridianos 47°W e 44°W e paralelos 1°S e 1°N, possuindo uma área de 48.000 km². A mesma encontra-se limitada a oeste pela Plataforma da Ilha de Santana e a norte pela Fratura de São Paulo.

Essa área da costa norte tem alta energia devido aos seguintes fatores: presença da Corrente Norte do Brasil, grandes oscilações de marés e ventos alísios e lançamento de águas continentais originárias dos rios Amazonas e Pará (Brandini *et al.*, 1997 *apud* QGEP/PIR2, 2015). É uma área com alta produtividade biológica e é considerada uma das mais produtivas do Brasil (Melo, 2004; Frédou & Asano-Filho, 2006 *apud* QGEP/PIR2, 2015).

O Bloco PAMA-M-265 possui área total de 769,3 km², lâmina d'água variando entre 1.500 e cerca de 3.200 metros de profundidade, e se localiza a uma distância de, aproximadamente, 183 km da costa do município de Carutapera, no Estado do Maranhão. Já o Bloco PAMA-M-337 possui área total de 769,3 km², lâmina d'água variando entre 100 e cerca de 3.200 metros de profundidade, e se localiza a uma distância de, aproximadamente, 170 km da costa do município de Cururupu, no Estado do Maranhão.

A maior parte do Bloco PAMA-M-265 está situada na área prioritária para a conservação da biodiversidade “**Zm092 – Talude Amazônico**” e uma parte menor está localizada na “**Zm075 – ZEE**”. Já o Bloco PAMA-M-337 está situado nas seguintes áreas prioritárias: “**Zm082 – Talude Continental**”, “**Zm085 – Fundos Duros 5**” e “**Zm075 – ZEE**” (**Tabela II.5.4.1 e Figura II.5.4.1**). De acordo com o MMA (2007), a Zm075 e a Zm092 apresentam importância insuficientemente conhecida e prioridade alta, a Zm082 apresenta importância e prioridade muito alta e a Zm085 apresenta importância extremamente alta e prioridade muito alta.

Além das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade apresentadas acima, onde estão situados os blocos, há outras 61 áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras importantes para a área de estudo. Todas as áreas prioritárias para a conservação presentes na área de estudo são apresentadas na **Tabela II.5.4.1** e nas **Figuras II.5.4.1 e II.5.4.2**. Ressalta-se que a **Tabela II.5.4.1** reproduz integralmente as informações constantes das fichas de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira em MMA (2007).

TABELA II.5.4.1 – Áreas prioritárias para Conservação da Zonas Marinha e Costeira presentes na área de estudo e seu entorno.

Nome	Importância / Prioridade	Características
AmZc190 (Ilha dos Caranguejos)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Manguezais, lagos, campos naturais inundáveis, aves ameaçadas caçadas para alimentação.
AmZc196 (Guarapiranga)	Alta/Muito Alta	Espécies ameaçadas (guará), aves migratórias (parada, alimentação e internada), diversas espécies de aves residentes (guará, Ciconiformes).
AmZc205 (Curupu/Panaquatira)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Aves migratórias (reprodução, parada e internada).
AmZc206 (RESEX Baía do Tubarão)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Internada e parada de aves migratórias, reprodução de aves coloniais.
AmZc236 (Sistema Foz do Gurupi e Baía de Turiaçu)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Presença de manguezais, campos inundáveis, marismas, praias arenosas, várzeas, dunas móveis, paleodunas, estuários, berçários, nascentes, alta concentração de aves migratórias (parada e internada), lagoas costeiras, reprodução de ciconiformes, tartarugas marinhas (sp ameaçadas), espécies raras, importante concentração de mamíferos, répteis, aves, área de desova de quelônio, área de reprodução, berçário de peixe-boi, ocorrência e alimentação de <i>Sotalia guianensis</i> . Outras espécies-alvo: <i>Rhizophora racemosa</i> , <i>R. harrisonii</i> , <i>Eudocimus ruber</i> , <i>Alouata alouata</i> . Considerar a área de ocorrência de peixe-boi (pouco conhecida) nas comunidades de Espanha, Estandarte e Cândido Mendes, como área de estudo para o estabelecimento de medidas de proteção.
AmZc239 (Ilhas de Belém)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Muitas aves endêmicas, centro de endemismo de Belém.
AmZc248 (Ampliação Resex Marinha Arai Peroba)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Mangues, praia, duna, restinga, guará, tartaruga-marinha, aves migratórias.
AmZc249 (PA-04)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Várzeas e igapós, extremo sudoeste Ilha Urucuricaia e Ilha Cojubá, ambientes de campos inundáveis, toda a região rica em açazais, tucuxi.
AmZc252 (Ampliação da Resex Marinha Caeté Taperaçu)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Mangues, praia, duna, restinga, guará, aves migratórias.
AmZc253 (Proteção Integral do Marajó)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Aves migratórias neárticas.
AmZc254 (Campos alagados de Tracuateua e Bragança)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Paradas de aves migratórias.
AmZc255 (A-08)	Alta / Muito Alta	Presença de tucuxi, várzea, igapó, ninhais. Obs: criação de RESEX em Marapani.
AmZc256 (Baías do Iboráí/ Urumajó e do Caeté)	Muito Alta / Extremamente Alta	Estuário, paradas de aves migratórias neárticas, ilhas, tucuxi, tartarugas marinhas, peixe boi, sítio arqueológico.
AmZc262 (Litoral de Salvaterra)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Lagos, praias, várzeas, manguezal, costão rochoso, floresta, terra firme, caranguejo-uça, peixe boi marinho e de água doce, tartaruga verde e de couro, bacuri, tucumã, andiroba, açai.

Nome	Importância / Prioridade	Características
AmZc263 (Braço sul do arquipélago de Marajó)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Áreas de ocorrência das espécies marinha e fluvial de peixe-boi.
AmZc267 (Pirabas - Rei Sabá)	Extremamente Alta / Muito Alta	Formação Amazônia (fase mina), formação pirabas, beleza cênica, sítio arqueológico indicando ocupação humana antiga (alto valor cultural), mangues, apicuns, praia, estuários e baías, tartarugas marinhas, aves migratórias neárticas.
AmZc268 (Corredor do Maguari)	Extremamente Alta/Alta	Predominantemente manguezais e dunas/ rota de tartaruga e peixe-boi marinho/ trânsito de peixes da cabeceira.
AmZc285 (Braço norte do arquipélago de Marajó)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Peixe boi amazônico, boto.
AmZc290 (Ninhal de Lontra)	Extremamente Alta/Muito Alta	Reprodução de pássaros.
AmZc316 (Ponta do Lago Piratuba)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Área limítrofe a REBIO do Lago Piratuba. Área importante para pouso de aves migratórias.
AmZc620 (APA Baixada Maranhense - Baixo Mearim)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Aves migratórias, sítios de nidificação de aves coloniais.
AmZc645 (RESEX dos Lagos de Penalva)	Muito Alta/ Extremamente Alta	Aves ameaçadas caçadas para alimentação (jaçanã - <i>Porphyryla martinica</i> , socozinho), aves migratórias. Sítios de nidificação de aves coloniais.
AmZc682 (RESEX do Taim)	Alta/Extremamente Alta	Abundância de sp. de aves, presença de aves migratórias (parada e invernada).
AmZc683 (APA Upaon-açu / Miritiba / Alto Preguiça (Oeste))	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Presença de curso d'água; cobertura florestal expressiva. A área aqui é apenas um pedaço da área total da APA. O nome correto dos rios é: Itapecurú e Marciano. Manguezal, apicuns, estuário, praias arenosas, restinga, várzeas, vasas de sururus, dunas, nascentes, berçário de várias espécies, principal área de ocorrência de peixe-boi marinho no Maranhão, desova e alimentação de tartarugas marinhas (de couro, pente e verde), presença de carangueijo-uçá, camarão e peixes diversos (pescada amarela, vermelha, etc.), diversas espécies ameaçadas (guariba, tamanduá-mirim, guaxinim, etc.), invernada e parada de aves migratórias, reprodução de aves coloniais, importante ocorrência de boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i>), presença de jussara.
AmZc688 (APA Baixada Maranhense – Estuário)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Aves migratórias, área de ninhais, aves ameaçadas caçadas para alimentação (jaçanã - <i>Porphyryla martinica</i> , socozinho, jurará).
AmZc704 (RESEX Cedral/Guimarães/Porto Rico/Alcatara)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Alta concentração de aves migratórias (parada e invernada), reprodução de ciconiformes, <i>Eudocimus ruber</i> .
AmZc717 (APA Baixada Maranhense – Litoral)	Extremamente Alta/Alta	Sítio Ramsar, existência do sítio hemisférico (2º maior da América do Sul) da Rede Hemisférica de Reserva de Aves Limícolas.
AmZc722 (RESEX de Cururupu)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Manguezal, alta concentração de aves migratórias (parada, invernada), reprodução de ciconiformes, dunas móveis e paleodunas, praias arenosas, estuários, espécies ameaçadas, área de desova de tartaruga marinha, vasas de sururu, reprodução e alimentação de <i>Sotalia guianensis</i> e peixe-boi marinho.
AmZc731 (RESEX Marinha Gurupi Piriá)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	-

Nome	Importância / Prioridade	Características
AmZc732 (APA Costa do Urumajó (Municipal))	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Guará, aves migratórias.
AmZc735 (RESEX Marinha Caeté Taperaçu)	Muito Alta/ Muito Alta	-
AmZc736 (RESEX Marinha Tracuateua)	Extremamente Alta / Muito Alta	Aves migratórias neárticas, praias.
AmZc739 (APA da Ilha Canela (Municipal))	Extremamente Alta / Muito Alta	Reprodução de guará, aves migratórias neárticas, guariba.
AmZc740 (RESEX Quatipuru)	Muito Alta / Extremamente Alta	Mangue e apicum, dunas, aves migratórias, praias, tartaruga marinha, pescada, tainha, peixe-serra, camarão rosa, sítios arqueológicos.
AmZc751 (RESEX Foz do Rio Amazonas)	Extremamente Alta/ Muito Alta	Peixe-boi-amazônico, possível contato com a espécie marinha - tucuxi, floresta de várzea, área de reprodução de piramutaba (<i>Brachyplatystoma</i> sp.) e outros peixes costeiros.
AmZc753 (RESEX Marinha Machadinho)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Aves migratórias, possível área Ramsar.
AmZc763 (REBIO Parazinho)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Berçário de quelônios; rota de migração de aves.
AmZc776 (ESEC de Maracá-Jipiôca)	Extremamente Alta/ Alta	Aves migratórias.
AmZc801 (PN do Cabo Orange)	Extremamente Alta/ Alta	Aves migratórias.
AmZc812 (RESEX Marinha de Soure)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	Manguezal, espécies ameaçadas (onça, boto)
CaZc217 (Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará)	Alta / Alta	Área de potencial para uso sustentável de recursos pesqueiros; área de alimentação de tartarugas marinhas; área de vida de cetáceos costeiros (boto-cinza (<i>Sotalia fluviatilis</i>), golfinho de dentes rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)); área de alimentação de aves migratórias; aves marinhas.
Zm30 (Talude Continental Setentrional)	Muito Alta / Extremamente Alta	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> (recursos inexplorados nessa região, mas sobre explorados na região sudeste-sul); ocorrência de lutjanídeos; ocorrência de caranguejos do gênero <i>Chaecon</i> ; potencial ocorrência de corais de profundidade (ocorrem formadores de recifes, Clovis/Museu Nacional); potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais; ocorrência de cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>).
Zm31 (Plataforma Externa do Ceará)	Extremamente Alta / Alta	Pesca artesanal, de lagostas; pesca de linheiros; bancos de algas calcárias; bancos de algas <i>Gracilaria</i> (particularmente em frente a Mundaú, em 37 metros de profundidade - utilizado pela população); habitat de lagostas; habitat de peixes recifais incluindo espécies sobreexploradas; <i>hotspots</i> associados a naufrágios; ocorrência de paleocanais; ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais (correção do sirigado); ocorrência de <i>Gramma brasiliensis</i> e <i>Elacatinus figaro</i> ; ocorrência de tubarão-lixo <i>Gynglimostoma cirratum</i> ; ocorrência de mero; ocorrência de aves costeiras; ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i> ; ocorrência de agregações não-reprodutivas de <i>Chelonia mydas</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> (inclui reprodutivas também) e <i>Caretta caretta</i> ; ocorrência de agregações de esponjas.

Nome	Importância / Prioridade	Características
Zm32 (Fundo Duro 8 - Banco de Algas Calcareas)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Banco pesqueiro de pargo e afins e lagosta. Areia ou cascalho de algas coralíneas ramificantes. Recifes de algas. Grande parte do banco composto de alga viva.
Zm34 (Faixa costeira das reentrâncias maranhenses e paraenses)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Costa sinuosa formada por baías rasas e estuários separados por penínsulas lamosas cobertas por mangue. Áreas de grande biodiversidade com pesca artesanal intensa. Áreas recortada pelo polígono de "areias marinhas" e os limites das reservas extrativistas existentes. Área de berçário para a maioria das espécies de valor comercial.
Zm35 (Fundo Duro 7 - Carbonático - Areia ou cascalho de molusco)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Área de lagosta - litoral paraense - importância para a pesca - área de pesca artesanal (principalmente).
Zm36 (Lixeira)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Área de extrema importância para a pesca na região norte. Presença de camarão juvenil - área de crescimento do Camarão rosa (<i>Penaeus subtilis</i>) (ver a fonte: Bol.Téc.Cient.CEPNOR, Belém, v.1, n.1, p.54-71, 2001. (ver a lista completa de espécies); presença de piramutaba (<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>) e demais peixes comerciais - área de pesca intensa.
Zm37 (Plataforma do Amapá + Golfão Marajoara)	Extremamente Alta / Muito Alta	Fundos lamosos. Descarga do amazonas com a presença de diversas espécies de água doce (Piramutaba - <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> e Dourada - <i>Brachyplatystoma flavicans</i>). Grande importância para a pesca. Grande diversidade de organismos aquáticos. Oceanografia altamente dinâmica. Presença de mamíferos marinhos (<i>Sotalia fluviatilis</i>)
Zm75 (ZEE)	Insuficientemente Conhecida / Alta	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.
Zm78 (Faixa Costeira Litoral leste MA / PI)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Área de fundo arenoso com presença de camarão. Ocorrência de tartarugas marinhas e mamíferos aquáticos (<i>Sotalia guianensis</i>). Área de entorno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (incluindo a entrada marinha do parte - até 1km). Pesca intensa de pargo. Pesca camarão (ilegal; bem costeiro). Com predominância na porção oeste do estado do MA e no PI de sedimento mais fino. Englobando a Baía de Tubarão - Área ainda bem preservada de manguezal.
Zm79 (Golfão Maranhense)	Muito Alta / Alta	Área estuarina de grande importância biológica. Presença de peixe-boi marinho e boto cinza (<i>Sotalia fluviatilis</i>). Pesca artesanal. Ocorrência de meros. Região de grande importância de produção de caranguejo (segunda Área de maior importância no NE).
Zm81 (Fundo de Areias Marinhas)	Muito Alta / Muito Alta	Principal área de pesca artesanal de cianídeos e arídeos (bagres marinhos), presença de tubarão (captura). Na frente do estado do Maranhão (entre Tutóia e Barrerinha) existe a presença de pesca de pargo indicando que devem existir bancos de cascalho ou fundos consolidados.

Nome	Importância / Prioridade	Características
Zm82 (Talude continental)	Muito Alta / Muito Alta	Inclui o talude e o sopé continental. Com depósitos de turbiditos e afloramento rochoso; levantamento realizado pelo revisse demonstra fauna diferenciada da ocorrente na plataforma - fauna de profundidade. (profundidade de 100-2000m). Presença de pescaria de profundidade com barcos arrendados de camarão carabineiro (<i>Plesiopenaeus eduardziana</i>) e peixe-sapo (<i>Lophius gastrophysus</i>) (por um tempo - parado por enquanto, mas com a perspectiva de retorno com o PROFROTA). Presença de atuns e afins. Rota migratória de grandes peixes pelágicos. Rota migratória da Albacora branca (<i>Thunnus alalunga</i>), ao largo de 1000m.
Zm83 (Fundo Duro 6 - Carbonático - Areia ou cascalho de molusco)	Extremamente Alta / Muito Alta	Área de lagosta e pargo - litoral paraense - importância para a pesca artesanal de lagosta e pargo.
Zm84 (Lamas Fluviais 2)	Extremamente Alta / Muito Alta	Banco de camarão - importância para a pesca; área de pesca artesanal (principalmente).
Zm85 (Fundos Duros 5)	Extremamente Alta / Muito Alta	Presença de fundos carbonáticos mais recifes de algas; pesqueiros de pargo e afins (cabeço) + presença de bancos de lagosta.
Zm86 (Montes da Cadeia Norte - Elevações submarinas)	Muito Alta / Muito Alta	Elevações rochosas com bioconstrução calcária com topos acima de 200m. Áreas indicadas como de grande concentração de biodiversidade, porém ainda insuficientemente desconhecidas. Oito montes, dois com partes além do estado do PI e um com parte além da ZE, além de dois identificados totalmente situados na área além da ZEE (os três fazem parte do polígono MR-025).
Zm89 (Fundos Duros 4)	Extremamente Alta / Muito Alta	Presença de fundos carbonáticos mais recifes de algas; pesqueiros de pargo, cioba, ariaco e outros lutjanídeos (cabeço).
Zm90 (Bancos de Areia Fluvial)	Muito Alta / Muito Alta	Pesqueiros de camarão marinho. Presença de blocos arrematados pela Petrobras nas rodadas 5 e 6. Alta diversidade biológica. Atuns e afins. Rota de cetáceos.
Zm92 (Cone Amazônico Recortado)	Insuficientemente conhecida/ Alta	Talude amazônico (área de extensão da plataforma continental)
Zm104 (Manuel Luís)	Extremamente Alta / Extremamente Alta	Banco de recife de coral importante por seu endemismo. Limite extremo de ocorrência de recifes de coral no Brasil. Alta biodiversidade. Bancos de algas calcárias.

Fonte: MMA (2007).

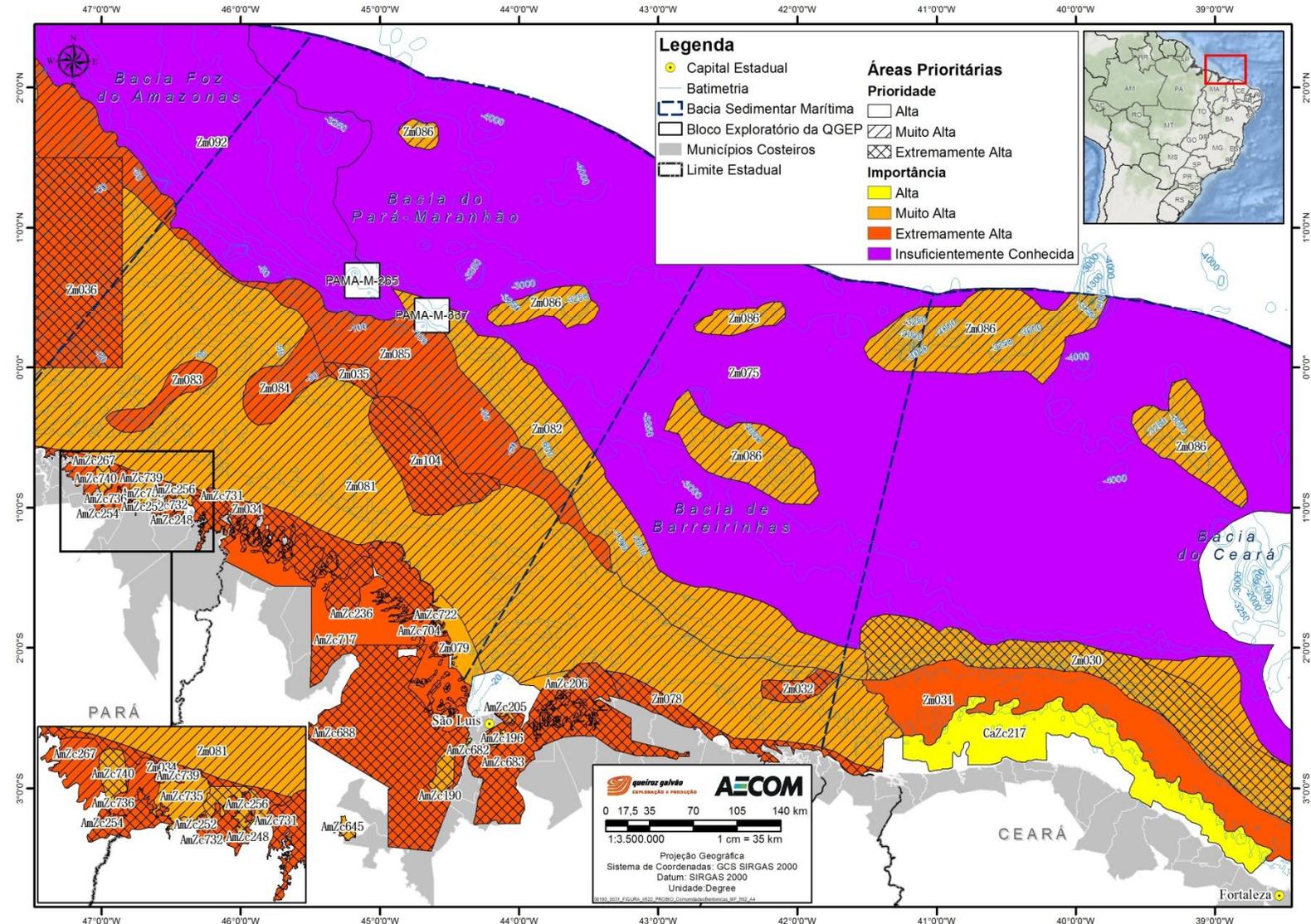


FIGURA II.5.4.1 – Mapa com as áreas prioritárias para conservação das zonas marinhas e costeiras presentes na área de estudo (Parte 1).

Fonte: Modificado de MMA (2007).

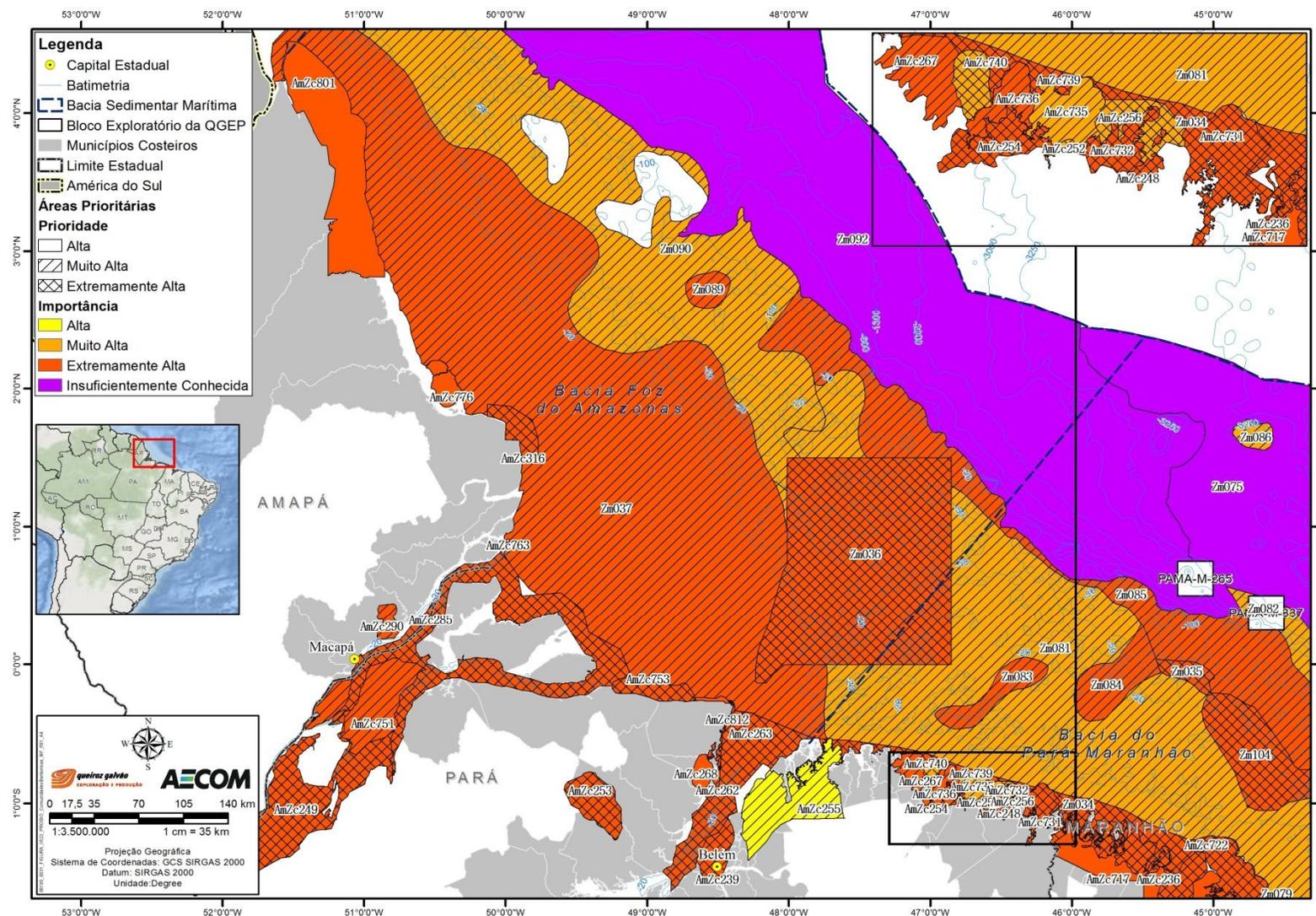


FIGURA II.5.4.1 – Mapa com as áreas prioritárias para conservação das zonas marinhas e costeiras presentes na área de estudo (Parte 2).

Fonte: Modificado de MMA (2007).

A área de estudo da atividade de perfuração marítima nos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337 é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, banhados e áreas úmidas, praias e bancos arenosos e restingas, bem como por ecossistemas neríticos, que abrigam uma fauna rica e diversificada.

É válido destacar que, de acordo com as modelagens realizadas, não foram verificadas probabilidades de presença de óleo na região costeira superiores a 30%, critério adotado para a inclusão na área de estudo, e, tampouco, interferências da atividade nos ecossistemas costeiros, durante sua operação normal, fato pelo qual os mesmos não foram caracterizados no escopo do diagnóstico ambiental. Os ecossistemas neríticos foram considerados e estudados.

Para um melhor conhecimento das características da região, foram realizadas análise de qualidade da água e do sedimento a partir de amostragens realizadas em oito estações amostrais, sendo quatro em cada bloco (Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337) (QGEP/PIR2, 2015). No que se refere a qualidade da água, destaca-se que, apesar, de alguns parâmetros analisados nos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337 terem apresentado valores não recomendados pela Resolução CONAMA N°357/2005, como os de oxigênio dissolvido, com alguns valores abaixo do recomendado (concentrações obtidas entre 3,85 a 7,66 mg/L) e carbono orgânico total (COT), com concentrações acima do limite máximo estabelecido (concentrações obtidas entre 2,12 e 7,54 mg/L), as condições observadas remetem a um ambiente natural com variações associadas a diversos fatores, como aporte continental ou influência das massas d'água.

A análise da qualidade do sedimento da região também incluiu parâmetros físicos, químicos e biológicos. A granulometria revelou a predominância das frações mais finas (principalmente silte) no sedimento, com a areia misturada a lama constituindo a maior parte dos grãos em todas as estações. A variação da granulometria não demonstrou padrão espacial claro e a maioria das amostras foi classificada como lama arenosa, com exceção de duas, classificadas como areia lamosa. Concentrações de carbonato altas predominaram (média de 61,21%) nas amostras. A matéria orgânica no sedimento foi avaliada a partir de concentrações de nitrogênio, fósforo, carbono orgânico total (COT) e matéria orgânica total (MOT). Os valores de MOT e COT foram relativamente elevados comparados a outros estudos e as razões molares C:N:P indicaram uma matéria orgânica de origem mais terrestre.

As análises de metais no sedimento (Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V, Zn e As) identificaram concentrações baixas, com valores inferiores a limiares que poderiam causar efeito a biota (TEL e PEL) e ausência de concentrações quantificáveis de Hg e Cd. Para os hidrocarbonetos, destaca-se que não foram quantificadas concentrações de HPA, porém foram observados altos valores para HTP. A comparação dos resultados de HTP da presente campanha com dados da literatura demonstraram que as magnitudes observadas na campanha *Baseline*, chegam a representar concentrações típicas de áreas onde já existem atividades de E&P. A análise dos compostos do HTP presentes (presença de MCNR e ausência de n-alcanos na maioria das amostras) e a ausência de atividades de E&P na área indicam que as concentrações encontradas representem um *background* naturalmente mais elevado nos blocos monitorados. Uma análise importante realizada nesta campanha foi a de biomarcadores, que pode ser considerada como uma representação da digital dos hidrocarbonetos presentes nos sedimentos da região. A análise das razões e compostos biomarcadores evidenciou a presença de hidrocarbonetos pouco evoluídos termicamente, indicando ausência de hidrocarbonetos derivados de petróleo nos sedimentos da região avaliada.

No que diz respeito às comunidades biológicas, foram caracterizadas as espécies de recursos pesqueiros, quelônios, aves, cetáceos, sirênios e mustelídeos presentes na área de estudo, através de uma extensa pesquisa bibliográfica. As comunidades planctônicas e bentônicas foram caracterizadas através de dados obtidos em campanhas de *baseline* e *survey multibeam*.

A comunidade planctônica foi caracterizada através da análise de bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton. As amostras de bacterioplâncton e fitoplâncton foram analisadas em três estratos distintos (subsuperfície, 110m e 200m de profundidade) ao longo das oito estações já mencionadas para a qualidade da água e do sedimento. As amostras zooplâncton e ictioplâncton foram obtidas em arrastos com rede de plâncton.

Com relação ao bacterioplâncton as amostras analisadas apresentaram resultados para bacterioplâncton heterotróficos e autotróficos. A contagem de bactérias heterotróficas por citometria de fluxo em apresentou valores ligeiramente maiores nas amostras de superfície. Na análise de bacterioplâncton autotróficos dois grupos de cianobactérias foram observados: *Prochlorococcus* e *Synechococcus*. O grupo de *Prochlorococcus* foi o mais abundante. A abundância bacteriana de ambos os grupos ao longo dos três estratos esteve na ordem de 10^4 e 10^5 .

Os resultados referentes ao fitoplâncton foram apresentados como nanoplâncton e microfitoplâncton. A densidade do fitoplâncton correspondeu principalmente ao nanoplâncton (98% do total) e os valores de densidade observados (na ordem de 10^6) foram compatíveis com o já registrado para a região do Atlântico Equatorial. As diatomáceas foram os organismos mais abundantes. Altas concentrações de diatomáceas são comumente reportadas em ambientes costeiros e áreas oceânicas sob influência do rio Amazonas, sendo responsáveis por grande parte da produção primária nesta região. A composição do microfitoplâncton apresentou táxons representativos de águas oceânicas tropicais quentes, de regiões neríticas e até de influência da pluma amazônica na região. A composição esteve de acordo com o registrado na literatura.

Os resultados obtidos a partir da análise das amostras de zooplâncton foram apresentados para holoplâncton e meroplâncton. Na análise do holoplâncton observou-se a ocorrência de 77 táxons, com predomínio de Copepoda (com 29 espécies). Dentre os táxons com alta frequência observados, a maioria já foi encontrada em águas oceânicas da costa brasileira. Os resultados obtidos a partir da análise das amostras de meroplâncton revelaram a ocorrência de 20 táxons, com quatro espécies identificadas (decápodes). Os grupos taxonômicos encontrados foram Mollusca (Bivalvia, Gastropoda e Cephalopoda), Polychaeta, Stomatopoda e Decapoda. A densidade do holoplâncton (com média de $509,94 \text{ ind. m}^{-3}$) foi composta predominantemente por Copepoda, seguidos de Appendicularia. De maneira geral, a comunidade holoplânctônica encontrada na área de estudo tem aspectos quali-quantitativos condizentes com os levantados para a costa Norte do Brasil. Quanto à densidade do meroplâncton (média de $99,04 \text{ ind. } 100\text{m}^{-3}$), os decápodes representantes da Infraordem Brachyura ("caranguejos") foram os mais abundantes. Com exceção das famílias Benthescymidae, Solenoceridae, Galatheidae, Crangonidae, Ophrophoridae e Axiidae (decápodes), todos os grupos meroplânctônicos e as principais famílias de Decapoda encontrados já foram assinalados em águas neríticas e oceânicas da costa sul, central e do nordeste do Brasil.

Na análise do ictioplâncton na área estudada foram registrados 160 ovos e 1.177 larvas de peixes. Algumas famílias identificadas em estudos realizados na costa norte também ocorreram na presente caracterização, como Ophichthidae, Congridae, Gonostomatidae, Paralepididae, Myctophidae, Bregmacerotidae, Exocoetidae, Serranidae, Carangidae, Gobiidae, Scombridae, Bothidae, Istiophoridae, Coryphaenidae, Mullidae e Lutjanidae. Muitos táxons também já foram registrados em outras áreas da costa do Brasil. Por outro lado, na literatura disponível sobre ictioplâncton no Brasil não se tem registro das famílias Aulopidae, Stylophoridae e Scombrolabracidae, encontradas no presente estudo. O número de táxons identificados na área de estudo foi alto. Destaca-se que entre os táxons identificados nessa caracterização não foram registradas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção (DOU, 2004), embora uma espécie encontrada (*Makaira nigricans*) seja considerada com o estoque sobreexplorado, segundo Frédo & Asano-Filho (2006) *apud* QGEP/PIR2 (2015).

As densidades de ovos (<30ovos.100m⁻³) e larvas de peixes (<100larvas.100m⁻³) registradas na área de estudo foram consideradas muito baixas, apesar de números similares já terem sido registrados em outros estudos. Na Bacia do Pará-Maranhão houve dominância de larvas da família Gonostomatidae representada principalmente pela espécie *Sigmops elongatus*. A família Myctophidae também foi abundante, seguida de larvas de Gobiidae.

Os recursos pesqueiros são recursos potenciais ou em exploração, como peixes, crustáceos e moluscos, os quais são de interesse econômico na área de estudo. Os organismos considerados são caracterizados em função do ambiente em que ocorrem, podendo ser definidos como pelágicos, bentônicos ou demersais. A maior parte das espécies comerciais, como atuns, dourados e lulas é pelágica e vive em profundidades de até 200 m. As espécies bentônicas, por sua vez, são sedentárias, vivendo e se alimentando no substrato marinho. Por fim, os organismos demersais são vágéis, porém possuem íntima relação com o substrato, vivendo e/ou se alimentando sobre ou próximo ao fundo (FROESE & PAULY, 1998 *apud* HAIMOIVICI & KLIPPEL, 1999; IPIECA, 2000).

Na costa norte do Brasil, foi possível registrar 69 espécies de peixes de interesse comercial, distribuídos em oito ordens, 24 famílias e 38 gêneros. Das 69 espécies registradas, 15 estão ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo (*Carcharinus longimanus*, *C. porosus*, *Isogomphodon oxyrhynchus*, *Sphyrna lewini*, *S. tiburo*, *S. tudes*, *Meagalops atlanticus*, *Epinephelus itajara*, *Kajikia albida*, *Makaira nigricans*, *Lutjanus purpureus*, *Thunnus obesus*, *Pristis pectinata*, *P. perotteti* e *Sciades parkeri*). As principais ameaças identificadas para os peixes são a sobreexploração e a captura acidental. Além desses fatores, também podemos citar atos pesqueiros danosos, como a utilização de redes oceânicas de grandes dimensões e a prática de aproveitamento ilegal de partes dos animais, como as nadadeiras (LESSA *et al.*, 1999b).

Em relação aos crustáceos, a pesca industrial de camarão na região Norte do Brasil é considerada uma das mais importantes atividades pesqueiras do país (ASANO FILHO *et al.*, 2003). As espécies de maior interesse comercial que se destacam nas capturas são: camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*); camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*); e camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), sendo a espécie *F. subtilis* a que representa a maioria absoluta dos desembarques no Pará (PAIVA *et al.*, 2009).

Os camarões pitú (*Macrobrachium carcinus*) e -da-amazônia (*Macrobrachium amazonicum*), juntamente com o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) são consideradas as três espécies de crustáceo de maior importância econômica para a pesca artesanal na zona costeira do Amapá (AMARAL *et al.*, 2014).

O pitú e o camarão-da-amazônia são pescados e comercializados nos municípios de Macapá e Santana, no Amapá, e em Chaves e Afuá, no Pará. O caranguejo-uçá é um importante recurso pesqueiro na área de estudo, sendo bastante explorado e tendo elevado valor socioeconômico (IVO & GESTEIRA, 1999). Isso se deve a sua grande abundância e facilidade de captura, a qual não exige métodos e técnicas sofisticadas, impedindo, deste modo, o controle efetivo da sua produção total (CASTRO, 1986).

Outro recurso pesqueiro amplamente explorado na área de estudo é a lagosta, principalmente a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*), seguida da lagosta-sapateira (*Scyllarides delfosi*). As fêmeas da lagosta-vermelha desovam na costa dos estados do Pará e Amapá ao longo do ano, porém com pico coletivo acentuado no terceiro trimestre (PORTO *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2003).

Quanto aos moluscos, além de pouco conhecida, a diversidade deste filo na região Norte do Brasil, ao que tudo indica, parece ser baixa, devido, principalmente à influência do Rio Amazonas e de outros rios costeiros da região, já que as condições físico-químicas locais, como sedimentos lamacentos e muito material particulado em suspensão, parecem restringir a distribuição das espécies (BEASLEY & TAGLIARO, 2003).

Apesar disso, verificou-se que os ecossistemas de manguezais, rios e igarapés do município de São Caetano de Odivelas, presente na área de estudo, possuem áreas de concentração de moluscos utilizadas pelas populações pesqueiras e extrativistas locais (ICMBio, 2014). As espécies de moluscos de interesse econômico encontradas na área de estudo são: *Crassostrea gasar* (ostra), *Crassostrea rhizophorae* (ostra-do-mangue), *Crassostrea sp.* (ostra), *Mytella charruana* (mexilhão), *Mytella sp.* (mexilhão), *Mytella guyanensis* (sururu), *Protothaca pectorina* (sarnambi), *Teredo sp.* (turu), *Anomalocardia brasiliana* (berbigão).

Apesar da existência de legislação específica de proteção a recursos pesqueiros para a região Norte, além da legislação federal, na área de estudo são encontradas 19 espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, dentre crustáceos e peixes. São elas: *Farfantepenaeus subtilis* e *F. brasiliensis* (camarão-rosa), *Macrobrachium carcinus* (pitu), *Panulirus argus* (lagosta vermelha), *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá), *Carcharhinus longimanus* (tubarão estrangeiro), *Carcharhinus porosus* (cação), *Isogomphodon oxyrhynchus* (cação bico de pato), *Prionace glauca* (tubarão azul), *Sphyrna lewini* (cação-martelo), *S. tiburo* (cação rodela), *Lutjanus purpureus* (pargo), *Mugil liza* (tainha), *Macrodon ancylodon* (pescada-gó), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Epinephelus itajara* (mero), *Pristis perotteti* e *P. pectinata* (peixe serra), e *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba).

Além disso, também podem ser encontradas, em listas mundiais, espécies de peixes e invertebrados marinhos ameaçados de extinção. Um exemplo é o mero (*Epinephelus itajara*), cuja população mundial sofreu redução de cerca de 80% nos últimos 10 anos devido à sobreexploração de seus estoques naturais (IUCN, 2014). De acordo com a lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (2014), o mero aparece como uma espécie criticamente em perigo.

Além da legislação específica para a região da Bacia Amazônica, o Brasil possui normas que estabelecem o período de defeso em determinadas zonas e épocas, bem como medidas de conservação e ordenação de diversas espécies de recursos pesqueiros. Tais medidas podem trazer consequências importantes para a indústria pesqueira (MMA, 2004). A **Tabela II.5.4.2** lista as espécies que apresentam época de defeso estabelecida para a região de estudo.

TABELA II.5.4.2 – Épocas de defeso estabelecidas para algumas das espécies de importância comercial encontradas na região de estudo (FERNANDES *et al.*, 2013; IBAMA, 2014; MPA, 2015).

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Camarão rosa, branco e sete-barbas	<i>Farfantepenaeus subtilis</i> , <i>F. brasiliensis</i> , <i>Litopenaeus schmitti</i> e <i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	15/Out a 15/Fev	Área entre a fronteira da Guiana Francesa com o Brasil e a divisa dos Estados do Piauí e Ceará.	IN MMA n° 09/04
Caranguejo-uçá	<i>Ucides cordatus</i>	01 de outubro a 30 de novembro (todos os indivíduos) e 01 de dezembro a 31 de dezembro (apenas fêmeas); 01 de outubro a 31 de março (indivíduos com carapaça inferior a 8 cm)	Nacional	Portaria IBAMA n° 52/03 e Portaria IBAMA n° 53/03
Lagosta vermelha e Lagosta verde	<i>Palinurus argus</i> e <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA n° 206/08
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	15/Dez a 30/Abr	Nacional	Lei 8.617/93 e Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA n° 08/12
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	De 23/Set/2007 a 23/Set/2012 Prorrogada em 18/Set/2012 até 2015	Nacional	Instrução Normativa Interministerial n° 13/12
Gurijuba	<i>Sciades parkeri</i>	01/Nov a 31/Mar	No estado do Amapá, na área entre as desembocaduras dos rios Araguari e Cunani, até o limite de 3 milhas, e no entorno (até 3 milhas) das ilhas de Maracá e Jipiôca.	Portaria IBAMA n° 73/96
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	15 de setembro a 30 de novembro	Foz dos rios Amazonas e Pará	Instrução Normativa MMA/MPA n° 6/04

No que se refere aos peixes e demais recursos pesqueiros destacam-se, na área de estudo, 27 “Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira” (MMA, 2007). A descrição e localização dessas áreas encontra-se na **Tabela II.5.4.1** e na **Figura II.5.4.1**, apresentadas anteriormente.

Vale destacar que os peixes podem indicar a qualidade do ambiente tendo em vista que são animais que apresentam ciclo de vida longo (3 – 10 anos), o que representa uma exposição crônica ao agente poluidor; ocupam diferentes níveis da cadeia trófica, tornando possível traçar um amplo perfil da contaminação marinha; tem facilidade de coleta e análise e possibilidade de serem encontrados durante todo o ano. Além disso, é possível que seja avaliada para esse grupo, tanto a toxidez aguda quando a toxidez crônica.

Nas áreas prioritárias para conservação onde estão localizados os blocos é descrita a presença de bancos biogênicos. Para a Zm082 é descrita a presença de depósitos de turbiditos e de fauna de profundidade (100 – 2000m) e na Zm085 há presença de fundos carbonáticos mais recifes de algas e presença de bancos de lagostas.

No entanto, para a caracterização da comunidade bentônica nos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337, foram utilizados dados de campanha *Baseline*, incluindo imageamento do assoalho marinho, dados geofísicos de *survey multibeam*, o que indicou a ausência de tais bancos na região dos blocos, e também nas análises de amostras coletadas. A inspeção visual do fundo sobre as oito estações do *Baseline* ao longo dos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337 mostrou ausência de recifes de coral (incluindo corais de águas profundas), bancos de algas, rodólitos ou moluscos, assim como quaisquer outros tipos de aglomerações de biota.

Os dados geofísicos, por sua vez, não indicaram a presença de *seeps*¹, *pockmarks*², *mounds*³ ou vulcões de lama na área dentro dos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337 associado a comunidades bentônicas ou que pudesse indicar ou sugerir a presença de estruturas biogênicas como corais de profundidade. Ressalta-se ainda que será realizado acompanhamento da biota no sedimento através de um veículo de operação remota (ROV – do inglês *Remotely Operated Vehicle*) antes e imediatamente após a atividade de perfuração, tendo em vista a possibilidade de ocorrência de fauna e flora bentônica na locação, com especial interesse em formações recifais profundas.

No sedimento dos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337 também foram analisadas concentrações de clorofila-a, com o intuito de estimar a biomassa do microfitobentos. Estima-se que a comunidade microfitobentônica é constituída principalmente por diatomáceas, que perfazem mais de 90% da microflora bentônica, contendo também fitoflagelados e cianobactérias. Nas amostras analisadas foram encontradas concentrações de clorofila-a mesmo nas estações a localizadas em grandes profundidades. Cabe acrescentar que grande parte dessa clorofila-a não deve pertencer de fato à comunidade microfitobentônica, mas sim originada na coluna d'água e depositada ao sedimento.

No que se refere à meio e macrofauna bentônica, os resultados do projeto de caracterização ambiental (*baseline*) nos Blocos PAMA-M-265 e PAMA-M-337, mostraram uma elevada variabilidade espacial, com uma composição da meiofauna relativamente similar a de outros estudos realizados em áreas de plataforma continental e talude. Os Nematoda dominaram as amostras representando 67% do total da meiofauna coletada, seguidos pelos Copepoda e Polychaeta. Com relação à macrofauna, a composição encontrada na campanha *Baseline* condiz com resultados observados por Frouin (1996 *apud* QGEP/PIR2, 2015) e Netto *et al.* (1999a *apud* QGEP/PIR2, 2015) para áreas de fundos carbonáticos arenosos e pobremente selecionados. Destacou-se a predominância numérica de crustáceos (49% da macrofauna coletada), seguido por poliquetas, que chegaram a representar 45,5%. Os resultados deste estudo mostraram densidades baixas, com valores médios da meiofauna em torno de 14inds.10cm⁻² e a macrofauna com 139inds.m⁻². Os resultados obtidos possivelmente refletem a natureza dos fundos da região, constituídos por sedimentos carbonáticos arenosos,

¹ Os *seeps* são locais de escape de fluidos ricos em hidrocarbonetos, propiciando energia para a manutenção de diversos organismos.

² Os *pockmarks* são caracterizados por depressões suaves nos sedimentos do fundo do mar.

³ Os *mounds* são elevações decorrentes do escape de fluido e erupção de sedimento.

pobremamente selecionados. Em associação a elevada heterogeneidade sedimentar, as características oligotróficas da região contribuem fortemente para uma baixa densidade de organismos (QGEP/PIR2, 2015).

Vale mencionar que, os macroinvertebrados bentônicos podem ser considerados indicadores da qualidade ambiental, principalmente porque tendem a ter uma natureza sésil, representando fielmente aquela localidade. Também apresentam ciclo de vida curto e vivem e se alimentam através da filtração, sempre associados ao substrato que é onde os poluentes se acumulam. Os corais também podem ser indicadores da qualidade ambiental à medida que são um dos organismos mais sensíveis às condições adversas.

Com relação aos cetáceos, na área de estudo é confirmada a presença de 21 espécies, além de uma espécie com ocorrência provável. Entre os odontocetos, aqueles com ocorrência confirmada são: *Sotalia guianensis* (boto-cinza), *Inia geoffrensis* (boto-vermelho), *Steno bredanensis* (golfinho-de-dentes-rugosos), *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), *Lagenodelphis hosei* (golfinho-de-Fraser), *Stenella frontalis* (golfinho-pintado-do-Atlântico), *Stenella attenuata* (golfinho-pintado-pantropical), *Stenella longirostris* (golfinho-rotador), *Stenella clymene* (golfinho-de-clymene), *Delphinus capensis* (golfinho-comum-de-bico-longo), *Peponocephala electra* (golfinho-cabeça-de-melão), *Pseudorca crassidens* (falsa-orca), *Orcinus orca* (orca), *Globicephala macrorhynchus* (baleia-piloto-de-peitorais-curtas), *Grampus griseus* (golfinho-de-risso) e *Physeter macrocephalus* (cachalote).

Os mysticetos com ocorrência confirmada na área de estudo são: *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde), *Balaenoptera physalus* (baleia-fin), *Balaenoptera bonaerensis* (baleia-minke-antártica), *Balaenoptera borealis* (baleia-sei) e *Megaptera novaeanglie* (baleia-jubarte) (SICILIANO *et al.*, 2008; PRETTO *et al.*, 2009; SICILIANO *et al.*, 2011; SPECTRUM/EVEREST, 2012, 2014). Além desses, é provável que haja ocorrência da espécie *Balaenoptera acutorostrata* (baleia-minke-anã) na Área de Estudo, já que, segundo registros contidos na plataforma do Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM, 2015), um exemplar vivo da espécie foi encontrado em 2013 no rio Tapajós (PA), a 1.000 kms de distância do mar. Dois meses após esta avistagem, este espécime foi encontrado morto no rio Arapiuns, adjacente ao rio Tapajós (SIMMAM, 2015).

Um encalhe de uma baleia de grandes proporções (*Balaenoptera cf. musculus* ou *B. cf. physalus*) na ilha de Machadinho, próximo ao Cabo Maguari, na ilha de Marajó, no início dos anos 1990 foi registrado por SICILIANO *et al.*, (2008). Apenas ossos da coluna vertebral e costelas encontram-se em exposição em quiosque da Praia do Pesqueiro e no Curtume da cidade de Soure, não sendo possível confirmar a espécie.

Entre as espécies levantadas para a área de estudo destacam-se o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*) e a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), por serem consideradas espécies ameaçadas de extinção em alguma esfera. A cachalote, a baleia-sei e a baleia-fin encontram-se ameaçadas de extinção em nível nacional e global, enquadrando-se na mesma categoria de ameaça nas duas esferas (“Vulnerável” no caso da cachalote e “Em perigo” no caso da baleia-sei e baleia-fin). Já o boto-cinza e o boto-vermelho encontram-se ameaçados apenas na lista do Brasil, sendo o primeiro classificado como “Vulnerável” e o último como “Em perigo” (MMA, 2014; IUCN, 2014).

Durante três campanhas de sísmica realizadas na região, entre os meses de março e junho de 2002, abril e novembro de 2012 e janeiro e outubro de 2014 (BP ENERGY/ ANALYTICAL SOLUTIONS S. A., 2002; SPECTRUM/EVEREST, 2012; 2014), apenas espécies de odontocetos foram identificadas. Destaca-se que a área monitorada encontra-se afastada da costa, razão pela qual não houve registro de espécies estritamente costeiras. Nos três levantamentos foram realizados 87 registros, divididos entre 11 espécies de odontocetos: *Steno bredanensis* (Golfinho-de-dentes-rugosos), *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), *Stenella frontalis* (Golfinho-pintado-do-Atlântico), *Stenella attenuata* (Golfinho-pintado-pantropical), *Stenella longirostris* (Golfinho-rotador), *Stenella clymene* (Golfinho-de-clymene), *Peponocephala electra* (Golfinho-cabeça-de-melão), *Pseudorca crassidens* (Falsa-orca), *Orcinus orca* (orca), *Globicephala macrorhynchus* (Baleia-piloto-de-peitorais-curtas), *Physeter macrocephalus* (Cachalote).

Em campanha de *baseline* realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2015, na Bacia da Foz do Amazonas, apenas três espécies de cetáceos foram observadas: *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), *Stenella frontalis* (Golfinho-pintado-do-Atlântico) e *Stenella attenuata* (Golfinho-pintado-pantropical) (QGEP/PIR2/IMA, 2015a). Já durante a campanha realizada no dia 09 de fevereiro e no mês de maio de 2015 na bacia do Pará-Maranhão (entre os dias 06 e 13) foram observados indivíduos da espécie *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e indivíduos do gênero *Delphinus*, para o qual a definição a nível de espécie não foi possível (QGEP/PIR2/IMA, 2015b). Vale mencionar que, as observações foram efetuadas com a embarcação em trânsito, e não nas áreas dos blocos, tanto na Bacia da Foz do Amazonas, quanto na Bacia do Pará-Maranhão.

Foram identificadas sete “Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira” em relação aos cetáceos. A descrição e localização dessas áreas é apresentada na **Tabela II.5.4.1** e na **Figura II.5.4.1**.

Outros mamíferos marinhos importantes para a área de estudo são o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o peixe-boi amazônico (*T. inunguis*). Nas regiões norte e nordeste do Brasil existem condições essenciais para a manutenção dos peixes-boi, devido à presença de ecossistemas fluviais e estuarinos, com manguezais preservados, que contribuem para elevada concentração de nutrientes e fornecem abrigo e suporte à reprodução e alimentação desses animais (LUNA *et al.*, 2008a, b; LIMA *et al.*, 2011).

As ameaças atuais ao peixe-boi-marinho são: (1) a perda dos habitats de reprodução, por meio do assoreamento e tráfego de embarcações nos estuários, ocasionando principalmente o encalhe de filhotes órfãos (PARENTE *et al.*, 2004; MEIRELLES, 2008); (2) a destruição das áreas costeiras usadas para a alimentação, causada pelas ações acima, além da urbanização e pesca insustentável (ALVES, 2013; ALVES *et al.*, 2013a); (3) a captura acidental em redes de pesca (MEIRELLES, 2008); e (4) as colisões com embarcações motorizadas (BORGES *et al.*, 2007). A espécie é considerada “Vulnerável” de acordo com a IUCN (2014) e “Em perigo” segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

O peixe-boi-amazônico, por sua vez, tem como principal ameaça a tradição e a cultura das populações indígenas e ribeirinhas da Amazônia, que há décadas caçam a espécie para obtenção de alimento e remédio (ROSAS & PIMENTEL, 2001; CALVIMONTES, 2009; LUNA *et al.*, 2008b). Por isso é classificado como “Vulnerável” nacionalmente (MMA, 2014) e internacionalmente (IUCN, 2014).

Há sete áreas prioritárias para conservação de sirênios na área de estudo, todas com importância “extremamente alta” o que demonstra a relevância da região para as espécies de peixe-boi (**Tabela II.5.4.1 e Figura II.5.4.1**).

Além dos cetáceos e sirênios, outros mamíferos marinhos importantes para a região são os mustelídeos. A Amazônia é apontada como uma das áreas prioritárias em território nacional para o estabelecimento de pesquisas com enfoque nas espécies de mustelídeos aquáticos (IBAMA, 2001; VARGAS, 2007), especialmente no limite oeste da distribuição da ariranha (GROENENDIJK *et al.*, 2005) – que coincide com a faixa costeira adjacente à Bacia da Foz do Amazonas. Entretanto, as informações existentes não permitem avaliar o seu atual estado de conservação (FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990).

Estudos mais recentes apontam para a ocorrência tanto de *Lontra longicaudis* (lontra) quanto de *Pteronura brasiliensis* (ariranha) em distintos ambientes ao longo dos estados do Amapá e Pará, desde florestas de terra-firme e inundáveis, savanas e manguezais, até áreas protegidas e/ou sob pressão antrópica (RODRIGUES *et al.*, 2013a; RODRIGUES *et al.*, 2013b; LIMA *et al.*, 2014; RHEINGANTZ *et al.*, 2014).

Na área de estudo, inserida na Bacia do Pará-Maranhão, a presença de mustelídeos não é esperada, uma vez que as probabilidades de presença de óleo estão localizadas em áreas afastadas da costa e esses organismos são dependentes dos ecossistemas costeiros.

Aparentemente, as duas espécies ocorrem em simpatria em grande parte da área inventariada, explorando ambientes distintos e sujeitos à variação no pulso de inundação. De modo geral, os registros estiveram associados a ambientes como florestas de várzea, florestas de mangue e campos inundáveis.

Em relação ao grau de ameaça, a espécie *L. longicaudis* é classificada como “dados insuficientes” pela IUCN (2014) e “não ameaçada” pelo MMA (2014). Já *P. brasiliensis* é classificada como “em perigo” pela IUCN (2014) e “vulnerável” pelo MMA (2014).

No litoral da área de estudo, também ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas presentes no Brasil: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) (MMA/ICMBio, 2011; ALMEIDA *et al.*, 2011a; ALMEIDA *et al.*, 2011b; SANTOS *et al.*, 2011; CASTILHOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011). Apesar da ampla distribuição, não foram reconhecidas áreas de concentração dessas espécies na área de estudo.

As espécies de quelônios de água doce, por sua vez, possuem ampla distribuição na região da Bacia do Amazonas, sendo encontradas, na área de estudo, as seguintes espécies: *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia) e *Podocnemis unifilis* (tracajá), *Chelus fimbriatus* (mata mata), *Kinosternon scorpioides* (muçunã), *Rhinoclemmys punctularia* (aparema), *Platemys platycephala platycephala* (jabuti-machado) e *Mesoclemmys gibba* (cágado-de-poças-da-floresta).

A Ilha dos Camaleões, localizada no município de Afuá (PA), é uma importante área de desova das espécies *P. expansa* (tartaruga-da-Amazônia) e *P. unifilis* (tracajá). A Ilha do Parazinho, no arquipélago de Bailique, próximo à foz do Amazonas, também é uma importante área de desova para a tartaruga-da-Amazônia. Além disso, o Rio Cassiporé (AP) é uma importante área de concentração de *P. unifilis*, espécie presente na lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2014). Com relação à lista nacional, apenas as espécies de tartarugas

marinhas possuem caráter de ameaçadas, estando as espécies de água doce fora dessa lista, sendo consideradas, portanto, espécies não ameaçadas (MMA, 2014).

Estudos indicam que, de fato, todas as espécies de tartarugas marinhas e de água doce apresentam, em maior ou menor grau, prejuízos em suas populações devido à exploração desordenada, por parte, principalmente, das populações locais que utilizam esses animais como importantes produtos de subsistência. Além disso, a destruição e poluição de seus *habitats*, bem como sua captura acidental, contribuem para a redução desses estoques.

Três áreas prioritárias para conservação de quelônios são encontradas na região de estudo. Vale destacar que as tartarugas marinhas podem indicar a qualidade do ambiente tendo em vista que são animais que apresentam grande longevidade, o que representa uma exposição crônica ao agente poluidor. Além disso, ocupam diferentes níveis da cadeia trófica, tornando possível traçar um amplo perfil da contaminação marinha.

Sobre a ocorrência de aves, foram registradas 142 espécies pertencentes a 14 ordens e 33 famílias, apontando para uma riqueza bastante elevada, com constatação da presença de aves migrantes de diversos locais, algumas com status de ‘ameaçada’, o que nos leva a destacar a importância da costa no extremo norte do Brasil para a conservação das espécies.

Através de embarque realizado em cruzeiros na região das Bacias da Foz do Amazonas e do Pará-Maranhão, entre março e maio de 2015 (dados primários), foram registradas 23 espécies (QGEP/PIR2, 2015). São estas: *Calonectris borealis* (Bobo-grande); *Puffinus puffinus* (Bobo-pequeno); *Oceanites oceanicus* (Alma-de-mestre); *Oceanodroma leucorhoa* (Painho-de-cauda-furcada); *Phaethon lepturus* (Rabo-de-palha-de-bico-laranja); *Fregata magnificens* (Tesourão); *Sula dactylatra* (Atobá-grande); *Sula sula* (Atobá-de-pé-vermelho); *Numenius hudsonicus* (Maçarico-galego); *Tringa semipalmata* (Maçarico-de-asa-branca); *Arenaria interpres* (Vira-pedras); *Stercorarius skua* (Mandrião-grande); *Stercorarius maccormicki* (Mandrião-do-sul); *Stercorarius pomarinus* (Mandrião-pomarino); *Stercorarius parasiticus* (Mandrião-parasítico); *Stercorarius longicaudus* (Mandrião-de-cauda-comprida); *Leucophaeus atricilla* (Gaivota-alegre); *Anous stolidus* (Trinta-réis-escuro); *Onychoprion fuscatus* (Trinta-réis-das-rocas); *Phaetusa simplex* (Trinta-réis-grande); *Sterna hirundo* (Trinta-réis-boreal); *Thalasseus acufavidus* (Trinta-réis-de-bando); e *Thalasseus maximus* (Trinta-réis-real).

Ressalta-se o predomínio, na região, da Ordem Charadriiformes. Seu padrão de ocorrência está de acordo com estudos que indicam a predominância destas espécies na costa brasileira em ambientes intermareais como baías e estuários, sujeitos à variação de maré, onde permanecem durante os meses de internada para muda de penas e engorda, preparando-se para o retorno às zonas de origem (SICK, 1997; SIGRIST, 2009).

O município de Calçoene destaca-se como uma importante área utilizada para alimentação e descanso de aves limícolas migratórias, assim como a ilha do Parazinho e a área da ESEC Maracá-Jipioca, no estado do Amapá. Essa última é conhecida, ainda, como um local de reprodução para diversas espécies como o guará (*Eudocimus ruber*) e a cabeça-seca (VALENTE *et al.*, 2011). A região das “Reentrâncias”, ao longo de toda a costa paraense e maranhense até o Golfão Maranhense em São Luís, possui enorme importância para as aves limícolas migratórias e para as aves aquáticas residentes (BAKER *et al.*, 2005; MESTRE *et al.*, 2010).

Além disso, algumas Unidades de Conservação configuram-se como importantes locais para as aves, como é o caso da APA do Rio Curiaú, o Parque Nacional do Cabo Orange, a REBIO do Lago Piratuba (todas no estado do Amapá), que são utilizados por aves migrantes como sítio de invernada para descanso, alimentação e reprodução de algumas espécies (SOUZA *et al.*, 2008; CARLOS & FEDRIZZI, 2013). Esta também é a importância da APA das Reentrâncias Maranhenses.

Outro local que merece destaque é a porção norte da bacia amazônica, onde existe uma grande concentração de aves limícolas, que utilizam a área para se alimentar (SILVA *et al.*, 2014).

Em relação às aves que se encontram ameaçadas em alguma esfera (nacional ou internacional) são citadas as seguintes espécies: *Eudocimus ruber* (guará) (CITES, 2014), *Sula sula* (atobá-do-pé-vermelho) (MMA, 2014), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho) (MMA, 2014), *Calidris pusilla* (maçarico-rasteiro) (IUCN, 2014; MMA, 2014), *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-branca) (MMA, 2014), *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo) (MMA, 2014), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real) (MMA, 2014), *Charadrius wilsonia* (bатуíra-bicuda) (MMA, 2014), *Dendrocygna bicolor* (marreca-peba) (CITES, 2014), *Dendrocygna autumnalis* (asa-branca) (CITES, 2014), *Sarkidiornis melanotos* (pato-de-crista) (CITES, 2014), *Cairina moschata* (pato-do-mato) (CITES, 2014), *Phoenicopterus ruber* (flamingo) (CITES, 2014), *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo) (IUCN, 2014; MMA, 2014), *Pterodroma incerta* (grazina-de-barriga-branca) (IUCN, 2014; MMA, 2014), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta) (IUCN, 2014; MMA, 2014), *Puffinus lherminieri* (pardela-de-asa-larga) (MMA, 2014), *Phaethon aethereus* (rabo-de-palha-de-bico-vermelho) (MMA, 2014), *Jabiru mycteria* (tuiuiú) (CITES, 2014), *Agamia agami* (garça-da-mata) (IUCN, 2014) e *Calidris subruficollis* (maçarico-acanelado) (IUCN, 2014; MMA, 2014).

Foram identificadas 33 áreas prioritárias marinhas e costeiras para as aves na área de estudo, demonstrando a importância da região para esse grupo biológico (**Tabela II.5.4.1 e Figura II.5.4.1**).

As principais características da área de estudo encontram-se consolidadas no **Mapa II.5.4.1** – Mapa Síntese da Qualidade Ambiental, apresentado a seguir.

MAPA II.5.4.1

Mapa da Síntese da Qualidade Ambiental