



## II.6.2.7. Ecossistemas Litorâneos e Neríticos

Nesse item serão caracterizados os ecossistemas costeiros presentes na Área de Estudo, definida com base em fatores ambientais físicos e bióticos e compreendendo a faixa costeira do estado do Amapá (municípios de Oiapoque, Calçoene, Amapá, Macapá, Itaubal e Santana) e mais dez municípios do Pará (Afuá, Chaves, Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari, Belém, Santo Antônio do Tauá, Colares, Vigia e São Caetano de Odivelas), conforme item II.5 – Área de Estudo.

### A. Introdução

As zonas costeiras ou faixas litorâneas são regiões de interface e transição ecológica entre os ecossistemas terrestre e marinho, sendo fundamentais para manter o elo e as trocas genéticas entre eles. É um ambiente altamente complexo, diversificado e primordial para manutenção da vida no mar (MMA, 2002). Além disso, constitui um dos sete biomas brasileiros, conhecido como ambiente Costeiro e Marinho, caracterizado por contemplar diversos ecossistemas formadores de diferentes paisagens ao longo da costa brasileira. São exemplos desses ecossistemas os estuários, os manguezais, as restingas, as praias e os recifes de coral (PROBIO/MMA, 1999).

MMA (2002) afirma que a diversidade biológica não se encontra igualmente distribuída 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. Restingas e costões rochosos encontram-se em posição intermediária em relação à biodiversidade, enquanto que as lagoas costeiras e os estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo para numerosas espécies. Por fim, os manguezais apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes.

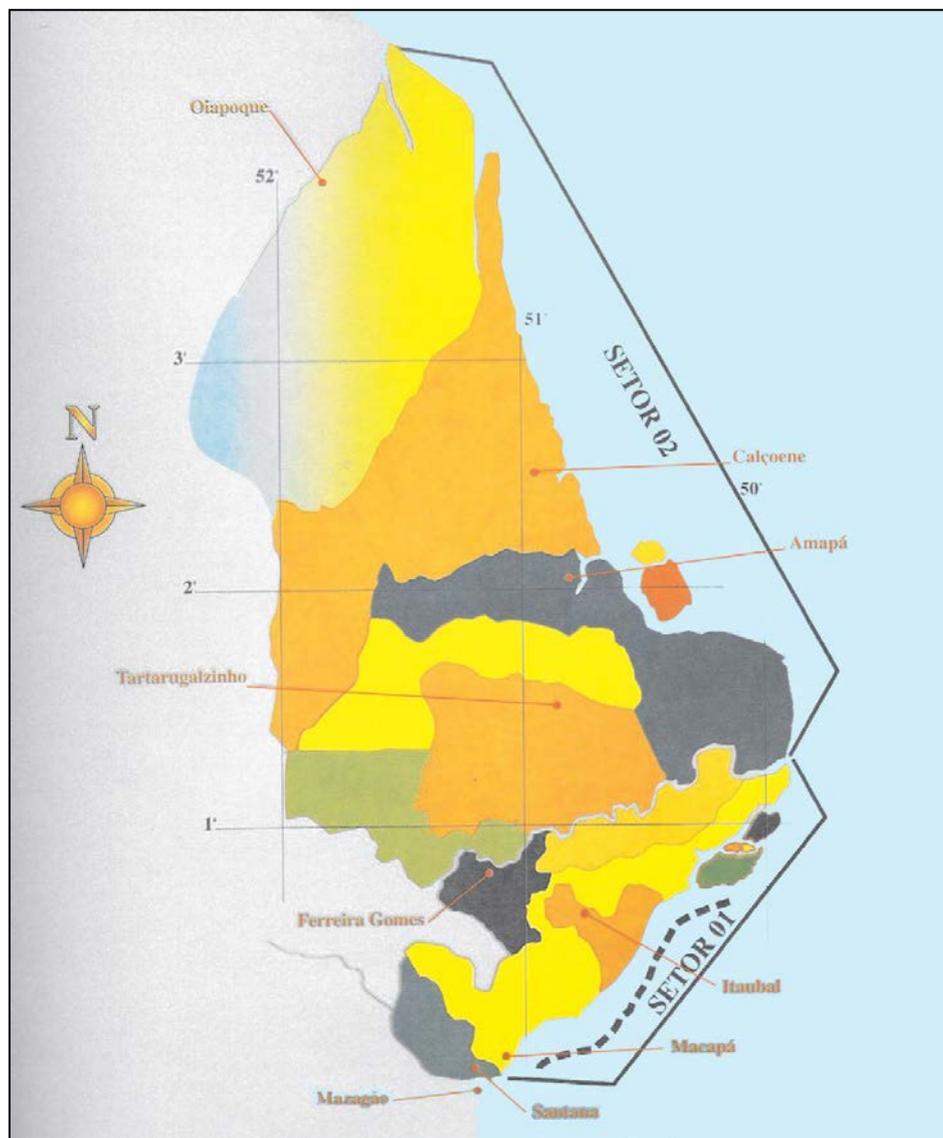
### B. Aspectos Gerais da Zona Costeira da Área de Estudo

A zona costeira da Área de Estudo é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, restinga, praias, bancos arenosos e banhados. Ressalta-se a não ocorrência de alguns ecossistemas comuns do litoral brasileiro, como os costões rochosos e recifes de coral.

Os estudos mais importantes relacionados ao diagnóstico de geologia e geofísica da zona costeira brasileira foram realizados por grupos de pesquisa associados ao Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM). Tal diagnóstico foi realizado com recursos financeiros da Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) e contou tanto com a compilação de dados secundários como com a coleta de dados em campo. Neste âmbito, os diagnósticos relativos aos estados do Amapá e Pará foram realizados por TORRES & EL-ROBRINI (2014) e EL-ROBRINI *et al.* (2014)

A Zona Costeira do Amapá (ZCA), com cerca de 750 km de extensão, é considerada a mais preservada e menos densamente povoada do país. Esta zona é subdividida em duas áreas, influenciadas predominantemente pelas marés: a zona costeira estuarina ou amazônica, influenciada pelo Canal do Norte do rio Amazonas, também chamada de Golfão Amazônico (setor 1); e a zona costeira oceânica ou

atlântica; de frente para o oceano Atlântico, o chamado Setor Atlântico da Costa do Amapá (setor 2) (TORRES & EL-ROBRINI 2014) (**Figura II.6.2.7.1**). O setor 1 exibe um regime de mesomarsés, enquanto que o setor 2 apresenta um regime de macro e mesomarsés. O marco divisório dessas duas áreas é a foz do rio Araguari.



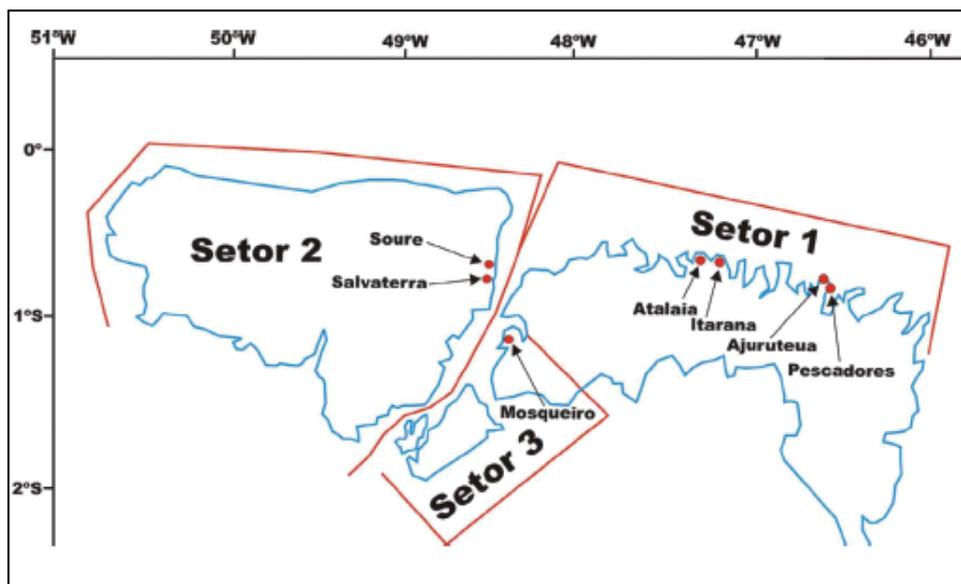
Fonte: TORRES & EL-ROBRINI 2014.

**FIGURA II.6.2.7.1 - Mapa de Setorização da Zona Costeira do Amapá (ZCA).**

O setor 1, situado entre os estuários Araguari e Jarí (limite com o Pará), compreende os municípios de Itaubal, Macapá e Santana e tem cerca de 350 Km de extensão (**Figura II.6.2.7.1**). Consiste em uma área plana, muito baixa, instável e retilínea, submetida a processos fluviais (Canal do Norte do rio Amazonas) e costeiros (maré de enchente), os quais acabam contribuindo para o desenvolvimento de planícies alagadas, formadas pelos processos de erosão e deposição, (TORRES & EL-ROBRINI 2014). Um exemplo dessas planícies alagadas é o Arquipélago do Bailique, localizado na foz do Canal do Norte do rio Amazonas. Na parte interna da planície costeira ocorrem inúmeros paleocanais, testemunhando a evolução de uma planície flúvio-lacustre (*Ibdi.*).

O setor 2, por sua vez, localizado entre a foz do rio Araguari e a Guiana Francesa, abrange os municípios de Oiapoque, Calçoene e Amapá e tem uma extensão aproximada de 400 Km. Apresenta uma costa baixa, com largura variando de 10 a 120 km, mais ou menos retilínea, com poucas reentrâncias, sendo o resultado de acreção oriundo da sedimentação fina do rio Amazonas (TORRES & EL-ROBRINI 2014). Nesta área, predominam os manguezais, que transicionam em direção ao interior para áreas mais baixas e alagadiças (TORRES & EL-ROBRINI 2014).

Com relação ao estado do Pará, EL-ROBRINI *et al.* (2014), dividem sua zona costeira em três setores distintos e bem diferenciados (**Figura II.6.2.7.2**). A “Costa Atlântica do Salgado Paraense” (Baía do Marajó – rio Gurupi) (setor 1), pertencente à mesorregião nordeste paraense, é bastante recortada, sendo constituída por um conjunto de reentrâncias (“falsas-rias”). Na porção oeste do estado, encontra-se a seção “Insular Estuarino do rio Amazonas” (setor 2) e, por fim, na porção central, a divisão “Continental Estuarino do rio Pará/Baía de Marajó” (setor 3). Estes dois últimos setores sofrem influência da mesomaré, que apresenta amplitudes de até 3,65 m durante as marés de sizígia no período chuvoso. As menores amplitudes são alcançadas durante a maré de quadratura, atingindo 0,5 m (EL-ROBRINI *et al.*, 2014).



Fonte: Modificado de EL-ROBRINI *et al.*, 2014

**FIGURA II.6.2.7.2 - Mapa de Setorização da Zona Costeira do Estado do Pará (ZCEP).**

EL-ROBRINI *et al.* (2014) ressaltam a dificuldade de acesso aos setores 2 e 3, razão pela qual muitos trabalhos sobre a caracterização regional do estado do Pará se concentram apenas no setor 1 (Ajuruteua/Bragança, Atalaia e Ilha de Fortaleza/Salinópolis, Marapanim/Algodoal, Ilha do Marajó, na margem leste, e Ilha do Mosqueiro).

A seguir são descritos, sucintamente, os principais ecossistemas costeiros presentes na Área de Estudo, destacando-se suas principais características. O **Mapa II.6.2.7.1**, apresentado ao final do item, contém os principais ecossistemas encontrados na zona costeira.



- **Praias e planícies de maré**

Praias são feições deposicionais no contato entre terra submersa e água, sendo constituídas comumente por sedimentos arenosos, mas podendo, também, ser formadas por seixos e por sedimentos lamosos (MUEHE, 2004). Por estarem localizadas na zona entremarés, as praias arenosas, são sistemas de transição altamente dinâmicos e sensíveis (BROWN & MCLACHLAN, 1994 *apud* CARDOSO, 2006) cujos depósitos sedimentares são ativamente retrabalhados por ondas, correntes e marés (CARTER, 1988 *apud* VIANA *et al.*, 2005). Estes sistemas atuam como zonas-tampão e protegem a costa da ação direta da energia dos oceanos (HOEFEL, 1997 *apud* CARDOSO, 2006).

Vale ressaltar que, para o presente diagnóstico, as praias e planícies de maré foram consideradas como um mesmo ecossistema. Isso se deve ao fato de as referências bibliográficas utilizadas para elaboração do diagnóstico não distinguirem esses dois ecossistemas, tratando-os como um só. A lista de todas as praias descritas a seguir encontra-se na **Tabela II.6.2.7.1**, ao final deste item.

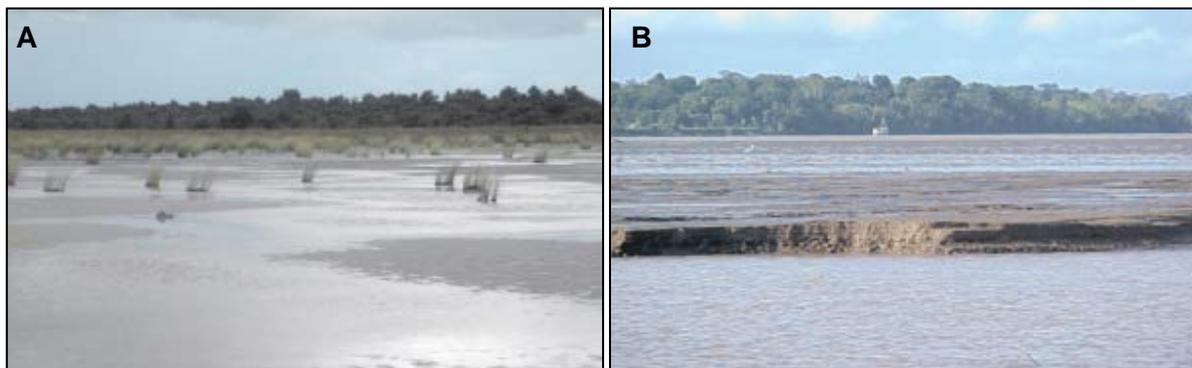
A região norte do país apresenta relevo suave, onde se desenvolvem extensas planícies de maré lamosa e areno-lamosas dominadas por manguezais de grande envergadura (AMARAL *et al.*, 2004). Uma peculiaridade das praias da região é a forte influência que a maré exerce nesse ecossistema. De doze em doze horas há uma variação significativa no nível do mar, fazendo com que, na maré baixa, a água recue centenas de metros, formando muitas lagoas naturais (TADAIESK, 2008 *apud* ABRANTE, 2012).

Além disso, a enorme carga de sedimentos transportada pelo rio Amazonas, o maior rio do mundo em termos de vazão, permite a farta disponibilidade de material em sua desembocadura, fato comprovado pela extensão de seu leque de deposição na plataforma continental (OLIVEIRA, 2005). O Cone do Amazonas está entre os maiores leques submarinos, ocupando uma área de aproximadamente 160.00 km<sup>2</sup>, estendendo-se desde a quebra da plataforma até profundidades superiores a 4.500 m (DAMUTH, 1988 *apud* OLIVEIRA, 2005). Por outro lado, a amplitude de marés, associada a tempestades características dessas latitudes, faz com que as feições costeiras expostas sejam extremamente dinâmicas e sujeitas a constantes processos de acreção e erosão, fato muito comum nos inúmeros estuários e reentrâncias da região (MELLO & MOCHEL, 1999).

Nas áreas abrigadas, a deposição de sedimentos particulados finos favorece a ocorrência de extensos bancos lamosos, que propiciam a expansão dos bosques de mangue (MELLO & MOCHEL, 1999). Extrapolando tais processos para praticamente toda a costa da região, presume-se a relevância de tais feições em detrimento das praias arenosas (*Ibdi.*).

Segundo TORRES & EL-ROBRINI (2014), em alguns trechos costeiros do litoral amapaense, é possível observar cordões litorâneos arenosos do tipo *chenier*. A presença desses cordões sugere a ação eventual de tempestades que erodem e retrabalham a parte mais interna das planícies de maré, levando à formação de praias arenosas compostas de areia fina a muito fina (**Figura II.6.2.7.3A**) que, logo após, são parcialmente recobertas por depósitos lamosos (*Ibdi.*). Dessa maneira, o setor 2 constitui uma típica costa deposicional, condicionada por macromarés que distribuem a lama amazônica trazida pela Corrente Equatorial Brasileira (**Figura II.6.2.7.3B**) (TORRES & EL-ROBRINI 2014).

Os *cheniers* têm sua origem diretamente relacionada à descarga fluvial terrígena dos principais rios que deságuam no Atlântico, destacando-se o Araguari, Flechal, Calçoene e Cunãni. A extensão dessas faixas arenosas é quase sempre inferior a 10 km, excetuando-se a do rio Araguari, com mais de 15 km de comprimento e largura variável em torno de 1 km durante o inverno, quando o fluxo fluvial é maior, e inferior a 500 m durante o verão (TORRES & EL-ROBRINI, 2014).



Fonte: TORRES & EL-ROBRINI 2014

**FIGURA II.6.2.7.3 – (A) Depósitos alongados de areia encontrados a jusante das Ilhas Pedreiras no Canal do Norte do rio Amazonas e (B) banco areno-argiloso formado por correntes de maré vazante no leito do Canal do Gurijuba no Arquipélago do Bailique.**

As pequenas faixas de praia encontradas na costa do Amapá são constituídas por areias muito finas. Localizam-se quase sempre a norte da foz dos rios que atingem o mar, muito embora possam ser observadas a sul da foz do rio Araguari, na Ponta do Maruim, e próximo de desembocaduras de alguns afluentes do Canal do Norte. Essas regiões definem, também, linhas de costa reta no setor costeiro estuarino amapaense (TORRES & EL-ROBRINI, 2014). Nessa região destaca-se a praia do Goiabal, localizada no município de Calçoene. A praia, a única de água salgada do litoral amapaense (PORTAL DO AMAPÁ, 2014), é caracterizada por sedimentos areno-lamosos e fortemente influenciada pela descarga do rio Amazonas, sendo apoiada por um cordão estreito de dunas e, no seu interior, por extensos manguezais e banhados (OLMOS *et al.*, 2013) (Figura II.6.2.7.4). Além disso, a praia do Goiabal também é conhecida como importante *hotspot*<sup>1</sup> para aves migratórias na costa amazônica (RODRIGUES, 2007).



Foto: AECOM do Brasil

**FIGURA II.6.2.7.4 – Praia do Goiabal (AP).**

<sup>1</sup> *Hotspots*: áreas de alta biodiversidade.

Na costa do Pará, os ganhos sedimentares (balanço positivo) são justificados pela migração de bancos arenosos e retrabalhamento dos sedimentos pelas marés de sizígia, que retiram os sedimentos da zona de intermarés superior, transportando-os para as zonas de intermarés média e inferior (EL-ROBRINI *et al.*, 2014).

Segundo EL-ROBRINI *et al.* (2014), as praias localizadas no litoral paraense apresentam tipologia altamente influenciada pela sua localização na linha de costa, com morfologia intimamente dependente dos processos hidrodinâmicos estuarinos (setores 2 e 3 - Insular Estuarino e Continental Estuarino) que atuam na ZCEP – Zona Costeira do Estado do Pará (**Figura II.6.2.7.2**).

As praias estuarinas, por sua vez, são menos largas (cerca de 120 m de largura) e geralmente formam enseadas, além de diminuírem suas larguras em direção aos pontões rochosos, caracterizando orlas marcadas por sucessivos pontões e enseadas (EL-ROBRINI *et al.*, 2014). De acordo com as definições de NORDSTROM (1992), tais praias são afetadas por correntes de maré e por ondas de baixa a moderada energia, geradas localmente dentro de baías ou estuários. Segundo ALVES (2013), nos últimos anos houve grande procura pelas praias estuarinas tanto devido a sua extensa biodiversidade quanto ao seu elevado potencial para atividades de lazer.

As praias-barreira, caracterizadas por altos níveis de energia, também são características do litoral paraense. Estes ecossistemas margeiam as áreas de mangue interiores e são dominados por processos de macromaré semidiurna. Segundo EL-ROBRINI (2001), nas margens das Ilhas do Mosqueiro e do Marajó as praias estuarinas são curtas, geralmente apresentando falésias (**Figura II.6.2.7.5**).



Fonte: EL-ROBRINI *et al.* (2014)

**FIGURA II.6.2.7.5 – Falésias esculpidas nos sedimentos areno-argilosos da praia do Ariramba (Ilha do Mosqueiro – PA)**

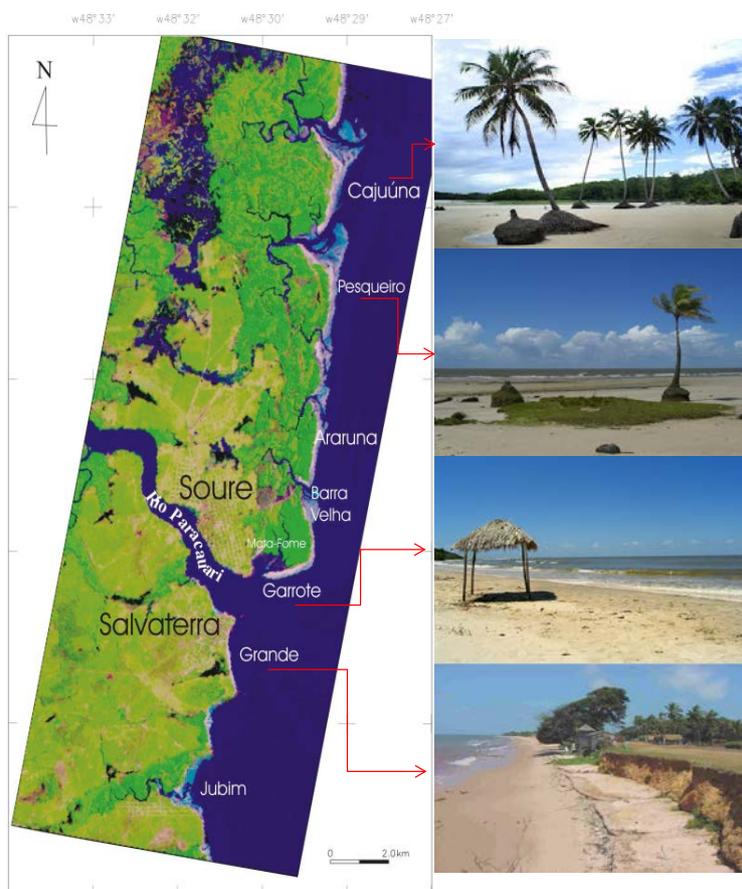
Ainda em relação à Ilha do Mosqueiro (Belém/PA) as praias apresentam estreitas faixas de pós-praia, com algumas escarpas na zona de intermaré, sendo mais largas e íngremes, caracterizando praias refletivas. A exceção são as praias do São Francisco e Paraíso, de menor declividade, que se constituem como praias de terraços de maré baixa (**Figura II.6.2.7.6**). A morfologia de algumas praias é marcada pela presença de barras internas (praias do Ariramba, Marahu, Farol e Chapéu Virado) ou de barras arenosas no início da zona de inframaré (praias do Ariramba e Marahu), com granulometria variando desde areia grossa até fina (EL-ROBRINI, 2001).



Fonte: EL-ROBRINI *et al.* (2014)

**FIGURA II.6.2.7.6 – Vista geral da praia de São Francisco (Ilha do Mosqueiro – PA).**

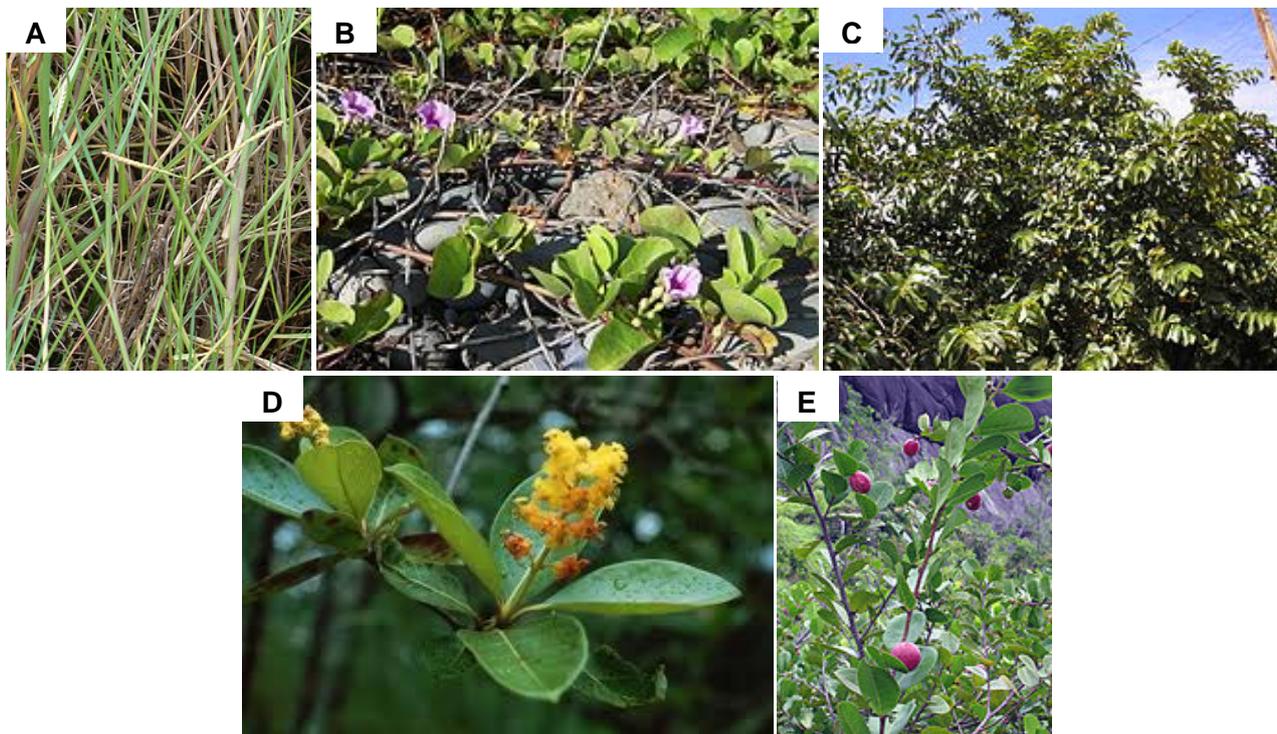
Na zona costeira dos municípios de Soure e Salvaterra (margem leste da Ilha de Marajó-Pará), as praias estendem-se pelo extremo oriental da planície costeira, sob a dinâmica da Baía de Marajó e do estuário do Paracauari (FRANÇA & SOUZA FILHO, 2006). As principais praias de Soure, como Cajuúna, Pesqueiro, Araruna, Barra Velha e Garrote formam extensos cordões entre 1,7 a 4,5 km, apresentando forma retilínea a convexa. São praias-barreira que permitem o desenvolvimento de zonas protegidas no litoral e extensos manguezais (Figura II.6.2.7.7). Em Salvaterra destaca-se a praia Grande, limitada por falésias e promontórios do planalto costeiro, representando um estreito cordão arenoso de 1,2 km de extensão.



Fontes: FRANÇA & SOUZA FILHO, 2003 e <http://www.panoramio.com/>

**FIGURA II.6.2.7.7 – Localização das praias na margem leste da Ilha de Marajó.**

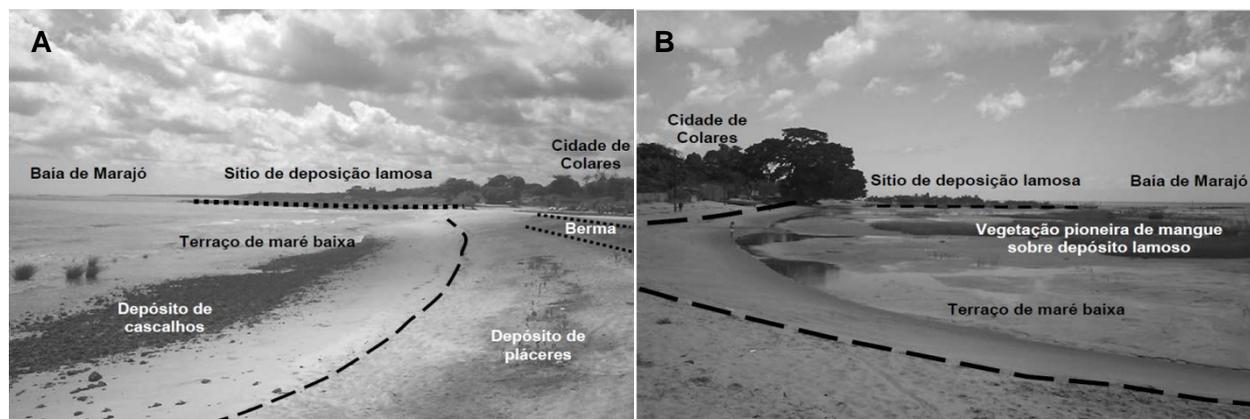
Além disso, as praias de Soure e Salvaterra apresentam dunas baixas, longitudinais e cobertas por vegetação predominantemente arbustiva (vegetação de restinga), abrangendo uma área de 3,29 km<sup>2</sup>. Ao longo dessas áreas ocorrem espécies como: *Paspalum vaginatum* (capim-de-praia), *Ipomea pes-caprae*, *Psidium guajava* (goiabeira), *Byrsonima crassifolia* (murucido-campo) e *Chrysobalanus icaco* (ajuru) (**Figura II.6.2.7.8**).



Fonte: <http://wikipedia.org/>

**FIGURA II.6.2.7.8 – Espécies florísticas encontradas nas dunas de Salvaterra e Soure: (A) *Paspalum vaginatum*, (B) *Ipomea pes-caprae*, (C) *Psidium guajava*, (D) *Byrsonima crassifolia* e (E) *Chrysobalanus icaco*.**

Em Colares (PA) são encontrados segmentos de praia na porção oeste do município. Essas praias são classificadas como estuarinas, com sedimentos, predominantemente, de areia média, além da presença de dunas baixas e bermas em alguns trechos (**Figura II.6.2.7.9**) (BARBOSA, 2007). Por outro lado, na porção norte-nordeste do município, as praias se assemelham às praias-barreira encontradas ao longo do litoral nordeste paraense (*Ibdi.*).



Fonte: BARBOSA, 2007

**FIGURA II.6.2.7.9 – Praias localizadas no município de Colares: (A) praia de Colares e (B) praia de Humaitá.**

A macrofauna da zona entremarés de praias, quando comparada com a de regiões submersas, pode ser caracterizada como uma comunidade com baixa diversidade, reduzida riqueza e elevada dominância numérica de poucas espécies (AMARAL *et al.*, 2002). De uma maneira geral, a fauna de praias é composta por animais permanentes, normalmente apresentando distribuição agregada, que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna e a infauna e, conforme o tamanho, constituem a macrofauna, meiofauna e microfauna (AMARAL *et al.*, 2002).

Além destes, devem ser incluídos os organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como essencial fonte de alimento, como aves e peixes (AMARAL *et al.*, 2002). A macrofauna das praias ou planícies de maré está representada pela maioria dos grupos taxonômicos de invertebrados, tais como Polychaeta, Cnidaria, Turbellaria, Nemertinea, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

A Tabela II.6.2.7.1 apresenta descrição e localidade das praias presentes na área de estudo.

**TABELA II.6.2.7.1 – Descrição e localização das praias presentes na área de estudo.**

Praia	Município	Estado	Descrição
Goiabal	Calçoene	Amapá	Caracterizada por sedimentos areno-lamosos e fortemente influenciada pela descarga do rio Amazonas, sendo apoiada por um cordão estreito de dunas e, no seu interior, por extensos manguezais e banhados.
Cajuúna	Soure	Pará	São praias-barreira que permitem o desenvolvimento de zonas protegidas no litoral e extensos manguezais. Apresentam dunas baixas, longitudinais e cobertas por vegetação predominantemente arbustiva.
Pesqueiro	Soure	Pará	
Araruna	Soure	Pará	
Barra Velha	Soure	Pará	
Garrote	Soure	Pará	



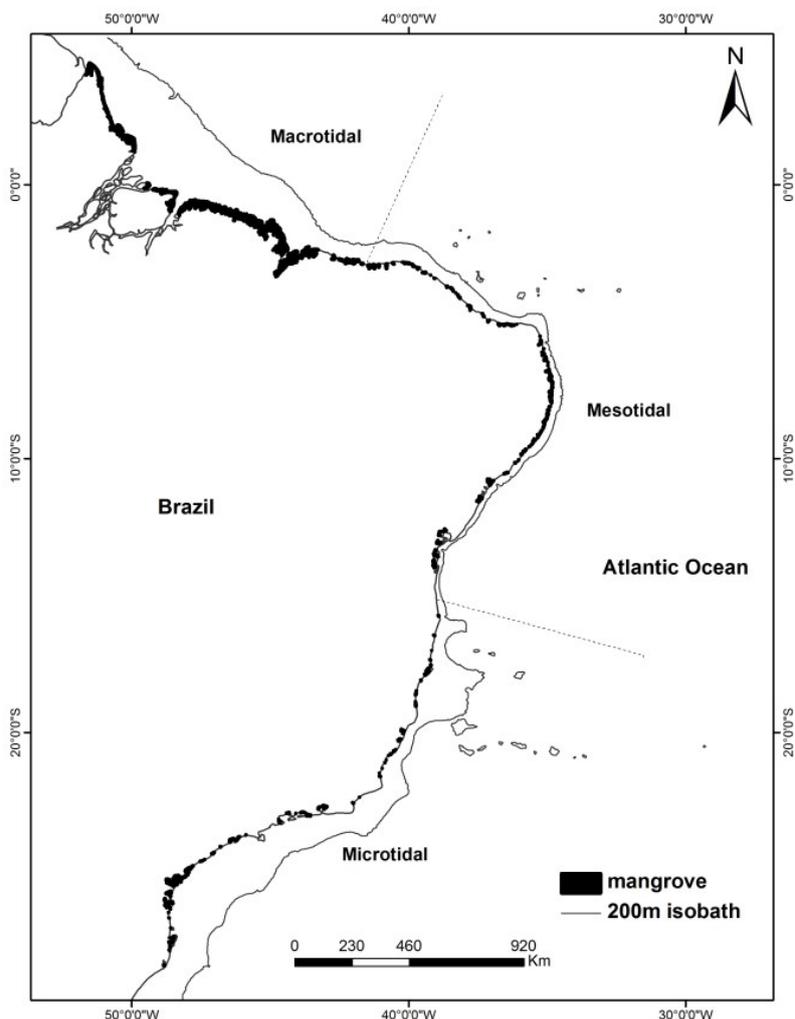
Praia	Município	Estado	Descrição
Grande	Salvaterra	Pará	Limitada por falésias e promontórios do planalto costeiro, representando um estreito cordão arenoso de 1,2 km de extensão. Apresentam dunas baixas, longitudinais e cobertas por vegetação predominantemente arbustiva.
Colares	Colares	Pará	Praias estuarinas, com sedimentos, predominantemente, de areia média, além da presença de dunas baixas e bermas em alguns trechos.
Humaitá	Colares	Pará	
Ariramba	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	As praias apresentam estreitas faixas de pós-praia, com algumas escarpas na zona de intermaré, sendo mais largas e íngremes, caracterizando praias refletivas. Apresentam também barras internas, com granulometria variando desde areia grossa até fina.
Marahu	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	
Farol	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	
Chapéu Virado	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	
São Francisco	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	Praias de menor declividade, que se constituem como praias de terraços de maré baixa.
Paraíso	Ilha do Mosqueiro (Belém)	Pará	

O **Mapa II.6.2.7.1**, no final deste item, apresenta a localização das praias aqui descritas e presentes na área de estudo.

- **Manguezais**

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais e sujeito ao regime das marés (SILVA *et al.*, 2005). Ocorre em regiões costeiras abrigadas como estuários, baías e lagunas, e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995 *apud* SILVA *et al.*, 2005).

No Brasil, as florestas de mangue estão distribuídas de forma descontínua ao longo da costa (**Figura II.6.2.7.10**). O limite norte da sua distribuição está localizado no Oiapoque (AP) e o limite sul em Laguna (SC). Considerando o estudo apresentado por MAGRIS & BARRETO (2010), o qual se baseia no mapeamento das florestas de manguezais através do uso de imagens de satélite Landsat integrado com o sistema de informação geográfica (SIG), dos 1.071.083,74 hectares presentes no Brasil, cerca de 86% desta cobertura vegetal brasileira ocorrem ao longo dos 1.800 km de costa do norte do País (região de macromarés), especialmente nos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Apesar da escassez de dados mais recentes a respeito das estimativas das florestas de manguezais presentes no Brasil, estes dados demonstram a importância desta área quando considerado o ecossistema manguezal.



Fonte: Modificado de MAGRIS & BARRETO (2010)

**FIGURA II.6.2.7.10 – Distribuição e densidade de manguezais ao longo da costa brasileira.**

Quando considerados apenas a área da Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia (CMMA), constituída pela linha de costa de 650 km entre a Baía de Marajó (PA) e a Ponta de Tubarão, na Baía de São José (MA), observa-se uma cobertura de 56,6% do total de manguezais no Brasil (SOUZA-FILHO, 2005).

Segundo REZENDE *et al.* (2009), essas grandes áreas de manguezais refletem a topografia e as características hidrológicas da região, onde ocorrem extensas planícies costeiras do Quaternário, precipitação anual elevada (superior a 2.000 mm) e amplitude das marés que pode exceder 8 m. Em oposição, no restante do país, os manguezais estão restritos a estuários, lagoas costeiras e baías, visto que as planícies costeiras são estreitas ou ausentes e a precipitação e a amplitude das marés são menores (*Ibdi.*).

Segundo DUKE (1992 *apud* REZENDE *et al.*, 2009), de um total de aproximadamente 62 espécies e sete híbridos de plantas de mangue reconhecidas, apenas seis espécies pertencentes a três gêneros ocorrem no Brasil. O gênero *Avicennia* tem como representantes as espécies *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans*. Já o gênero *Laguncularia* possui *Laguncularia racemosa* como uma única espécie. Por fim, o gênero *Rhizophora* apresenta as espécies *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii*.



Muitas espécies de plantas ocorrem em associação com este ecossistema. A composição florística é altamente variável de região para região e até mesmo de um sistema para outro dentro de uma mesma região. Sua diversidade parece ser um reflexo das condições climáticas e a proximidade com outros ecossistemas. Os representantes desta vegetação mais amplamente distribuídos no litoral brasileiro são: *Conocarpus erectus* (mangue-de-botão) e *Hibiscus pernambucensis* (hibisco-do-mangue) (REZENDE *et al.*, 2009).

Segundo SOARES (1997), o manguezal é caracterizado por possuir uma vegetação lenhosa típica, adaptada às condições limitantes de salinidade, substrato não consolidado e pouco oxigenado, bem como frequente submersão das marés. Além disso, uma fauna típica compõe ainda esse ecossistema, igualmente adaptada às características peculiares do ambiente (*Ibdi.*). MAIA e colaboradores (2001) destacam, ainda, que além dos manguezais se desenvolverem, principalmente, em solos lamosos de rios tropicais e subtropicais ao longo da zona de influência das marés, estes também ocorrem dentro do estuário ou nas laterais dos rios, em zonas sujeitas a inundações ao longo dos estuários.

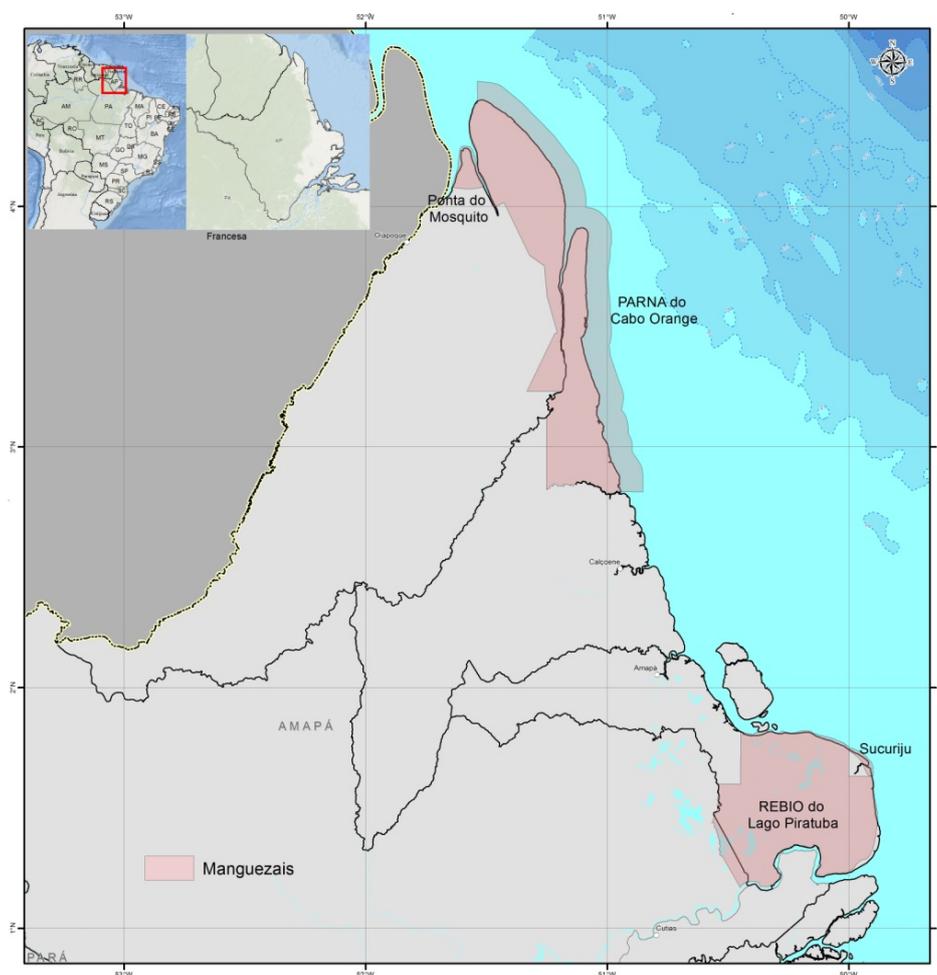
Os manguezais são considerados berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Esses ecossistemas exercem um papel importante no equilíbrio do meio ambiente por proporcionarem condições para manutenção de suas teias tróficas (*Ibdi.*). Além disso, segundo ALVES (2001), em função de uma fitofisionomia bastante característica, o manguezal apresenta uma grande variedade de nichos ecológicos e uma fauna diversificada, sendo alguns animais tolerantes à salinidade, como moluscos, crustáceos e peixes.

Os caranguejos, como o chama-maré, guaiamu, uçá e aratú, entre outros, vivem nos substratos protegidos pelas raízes dos mangues, alimentando-se de organismos presentes nos sedimentos e folhas. Em períodos de maré alta, os caranguejos se enterram em tocas, o que permite uma circulação de água pelo substrato, melhorando as condições anóxicas dos sedimentos lamosos estuarinos. As raízes, tocos e galhos das árvores do mangue também atraem uma fauna de invertebrados marinhos diversificada, como corais-moles, anêmonas, ascídias e briozoários, que servem de alimento para os peixes que frequentam os manguezais na maré alta (LACERDA, 2009).

Outro grupo de grande importância nos manguezais são as aves, que podem ser classificadas como residentes ou visitantes. Dentre os residentes destacam-se as garças, socós e outras aves aquáticas, além de águias e gaviões (LACERDA, 2009). Entre as espécies visitantes estão diversas espécies de aves migratórias, tais como a gaivota-alegre, o baturuçu-de-axila-preta, o maçarico-de-sobre-branco, entre outras (*Ibdi.*).

Os maiores manguezais da costa brasileira estão distribuídos na costa do Amapá, que apresenta as condições ideais para a construção desse ecossistema, como grande quantidade de sedimento em suspensão, temperaturas elevadas, grandes amplitudes de maré e água salina ou salobra (MMA/ICMBIO, 2010). Tais condições permitem que os manguezais dessa região cubram extensas áreas, podendo atingir até 40 km para dentro do continente (KJERFVE & LACERDA, 1993).

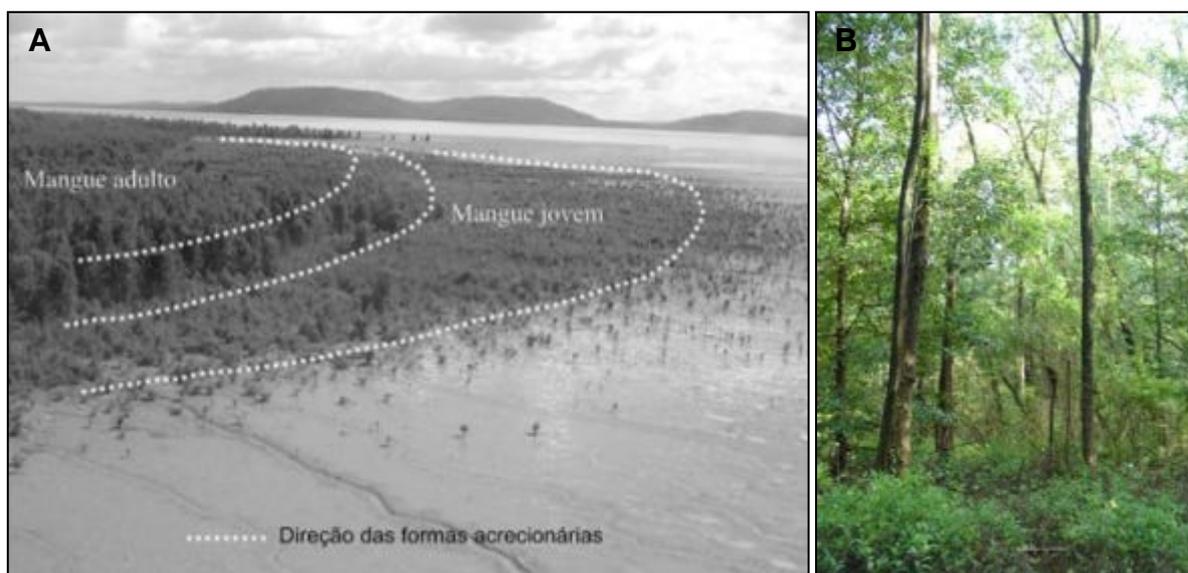
As principais áreas cobertas com manguezais estão situadas nos Cabos Orange e Cassiporé (**Figura II.6.2.7.11**), ambos na região do Parque Nacional (PARNA) do Cabo Orange e caracterizados como cabos lamosos formados por linhas acrescionárias sob a forma de arcos (MMA/ICMBIO, 2010).



Fonte: AECOM, 2015

**FIGURA II.6.2.7.11 – Localização das principais áreas de manguezais no Amapá.**

Os manguezais na região do Parque apresentam uma zonação em forma de escada (**Figura II.6.2.7.12A**), com uma pequena franja de bosques novos, abertos e retilíneos na margem externa, caracterizada por indivíduos de *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa* com altura média de 3 m. Mais para o interior, os bosques são antigos, abertos e altos, com a presença de indivíduos de *A. germinans* e *Rhizophora mangle*, e altura média de 11,5 m (**Figura II.6.2.7.12B**). No sub-bosque ocorrem indivíduos jovens de *Avicennia* e *Rhizophora*, com altura média de 5 m, além de muitas plântulas das duas espécies. Já nas entradas dos igarapés observa-se o domínio de uma vegetação herbácea, composta de *Crenea marítima*, *Fimbristulis spadicea*, *Sesuvium portulacastrum*, *Rabdadenia biflora* entre outros (MMA/ICMBIO, 2010).



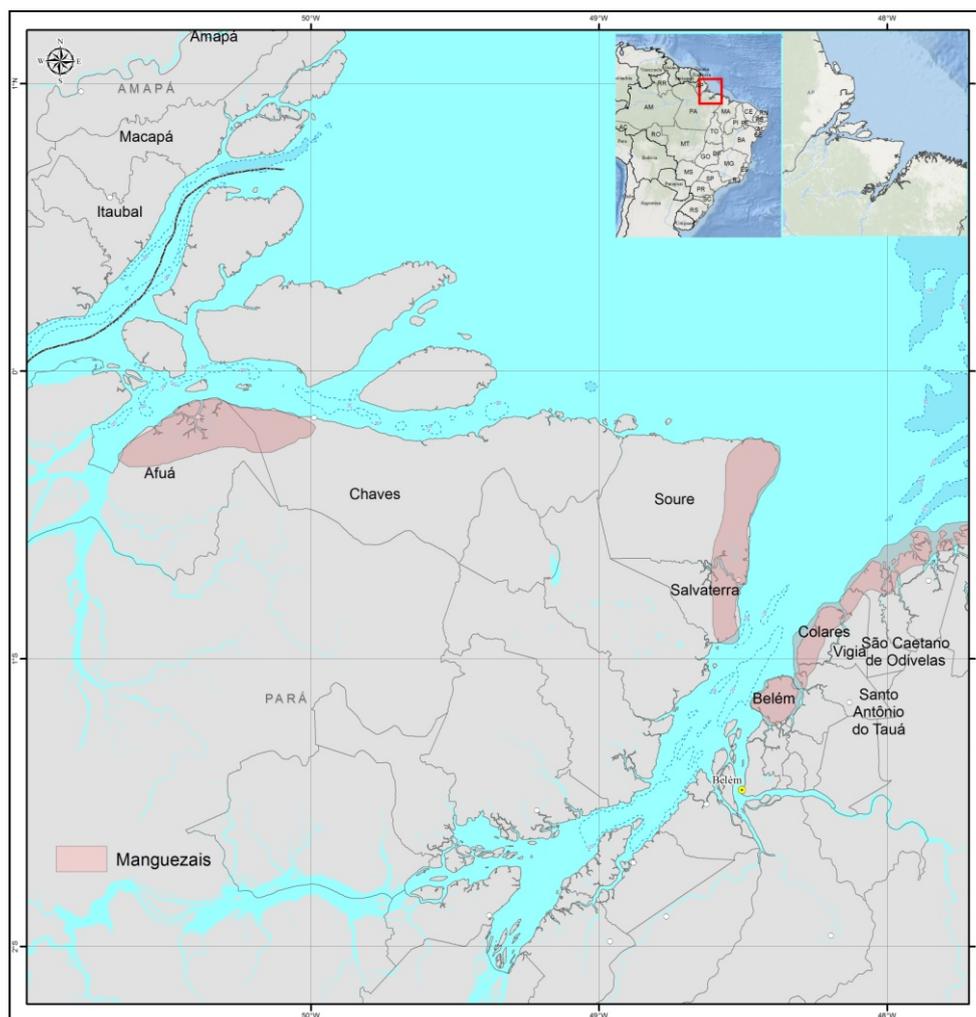
Fonte: BATISTA *et al.*, 2009 e MMA/ICMBIO, 2010

**FIGURA II.6.2.7.12 – (A) Zonação em forma de escada, típica dos manguezais do PARNA do Cabo Orange e (B) Exemplo de bosque antigo no mesmo Parque.**

Na ponta do Mosquito, na foz do rio Uçá (Oiapoque/AP) (**Figura II.6.2.7.11**), estão presentes bosques monoespecíficos de *Rhizophora* sp.. No seu sub-bosque são observadas espécies de várzea, como *Guadua glomerata*, *Euterpe oleracea*, *Pterocarpus santalinoides*, *Muellera frutescens*, entre outros (*Ibdi.*).

A REBIO do Lago Piratuba (**Figura II.6.2.7.11**), localizada na porção leste do estado do Amapá, é uma área de proteção integral com aproximadamente 375.000 ha, dos quais 36% são constituídos por vegetação de manguezais (AGUIAR *et al.*, 2010). Ainda na região do extremo leste do Amapá, o distrito de Sucuriju, localizado na região do Cabo Norte, é caracterizado por uma planície inundável flúvio-marinha, com sedimentos fixados predominantemente por manguezais (SILVEIRA, 1998 *apud* XAVIER *et al.*, 2012).

Os manguezais da costa do estado do Pará formam um cinturão contínuo com os manguezais do estado do Maranhão, estendendo-se desde a Baía de Marajó (PA) até o estuário do rio Preguiça (MA), por cerca de 650 km de litoral (SOUZA-FILHO, 2005 *apud* MENEZES *et al.*, 2008). Na área de estudo, destacam-se os manguezais presentes nos municípios de Afuá, Soure, Salvaterra, Ilha do Mosqueiro (Belém), Colares, Vigia e São Caetano de Odivelas (**Figura II.6.2.7.13**).



Fonte: AECOM, 2015

**FIGURA II.6.2.7.13 – Principais manguezais na área de estudo no estado do Pará.**

Segundo MENEZES *et al.* (2008) a distribuição das espécies da floresta de mangue na costa do estado do Pará é representada pela ocorrência das seis espécies arbóreas encontradas no Brasil. Esses mesmos autores afirmam que os manguezais da Baía de Marajó (PA) são fortemente influenciados pela água doce oriunda da descarga do rio Tocantins, rio Pará e de outros rios que chegam à Baía.

De acordo com o MMA (2007), o levantamento das áreas prioritárias para a conservação de estuários, manguezais e lagoas costeiras na área de estudo contempla a zona litorânea do Amapá e as regiões situadas na foz do Rio Araguari, entre os Estados do Amapá e Pará.

Segundo ABREU (2007), os manguezais do estado do Pará apresentam um regime de macromarés semidiurnas (maior do que 4 m de altura), sendo protegidos por restingas e abrigados no interior de estuários. Além disso, PROST *et al.* (2001) alegam que, em função da atuação dos processos geomorfológicos, sedimentológicos e hidrodinâmicos, é possível observar três padrões de gradientes de sucessão para os manguezais paraenses. O primeiro está associado às zonas lamosas e ilhas de manguezais evoluídas a partir de bancos arenosos, onde a sucessão normalmente é constituída por um estrato de *Spartina* em sua margem externa, seguido por bosques jovens de *Laguncularia* e *Rhizophora* e, mais internamente, por bosques



maduros de *Avicennia*. O segundo desenvolve-se em zonas de erosão associadas às porções côncavas de meandros e/ou pontas de ilhas, constituindo-se de árvores adultas, com predomínio de *Avicennia* seguido de *Rhizophora*. E o terceiro, onde a distribuição das espécies vegetais é concêntrica, caracteriza-se pela presença de indivíduos jovens de *Avicennia* e, posteriormente, por uma franja de *Spartina*.

Vale ressaltar a publicação, em 30.01.2015, no Diário Oficial da União (DOU), da Portaria nº 9/2015, do ICMBio, aprovando o Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação dos Manguezais, cujo objetivo geral é conservar os manguezais brasileiros, reduzindo a degradação e protegendo as espécies focais do PAN, mantendo suas áreas e usos tradicionais, a partir da integração entre as diferentes instâncias do poder público e da sociedade, incorporando os saberes acadêmicos e tradicionais (ICMBIO, 2015).

O **Mapa II.6.2.7.1** apresenta a localização dos manguezais descritos neste item e presentes na área de estudo.

- **Estuários**

Os ecossistemas estuarinos são caracterizados por serem corpos costeiros semi-fechados, onde há uma variação mensurável da salinidade devido à mistura de água salina, proveniente do oceano, e água doce, proveniente de drenagens continentais (PERILLO, 1995). As comunidades que habitualmente colonizam os estuários são constituídas, tipicamente, por um conjunto de espécies endêmicas e espécies que neles penetram vindas do mar, além de um pequeno número de espécies com capacidade osmorreguladora, que lhes permite entrar ou sair da água doce (ODUM, 1997).

Do ponto de vista ecológico, a importância dos estuários se traduz pela alta diversidade, constituindo-se em berçário e habitat para inúmeros organismos bentônicos (REMANE & SCHLIEPER, 1971; WOLFF, 1983), nectônicos (COSTA *et al.*, 1997) e planctônicos (SERPE *et al.*, 2010), além de componentes da avifauna (ARAUJO *et al.*, 2006). Por ser uma interface entre o rio e o oceano, todas as espécies presentes nos estuários apresentam grande tolerabilidade a variações de componentes físicos como salinidade e temperatura.

Os estuários exercem um papel importante no equilíbrio do meio ambiente por proporcionarem condições para manutenção das teias tróficas (LAURENTINO & SOUZA, 2013). Esses ambientes sofrem influência constante das correntes, havendo intensas trocas de água e energia. Sua alta produtividade primária torna-se ainda mais elevada devido a sua associação com áreas de manguezal (HICKENBICK *et al.*, 2004).

As diferentes classificações de estuário existentes na literatura são baseadas nas variações de salinidade ou de densidade da água, nas amplitudes de maré da área oceânica adjacente e nas características geomorfológicas, não havendo um consenso sobre qual das classificações é a mais completa. A maioria das classificações de estuário propostas até hoje tem cunho geomorfológico. Uma das classificações mais aceitas foi proposta por PRITCHARD (1952), na qual os estuários são agrupados nas seguintes categorias: planícies costeiras, fiordes, estuários formados por barras e estuários tectônicos.



De acordo com o MMA (2007), a zona costeira dos estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, constitui a mais extensa área estuarina brasileira (cerca de 50% do total). Na região que vai de Colares (PA) até a foz do Rio Araguari (AP), o principal estuário é do rio Amazonas, com diversos subsistemas. Os principais ecossistemas presentes nessa região são os estuários, os manguezais, as baías, os rios, as ilhas, as várzeas e os igarapés (MELLO & MOCHEL, 1999).

O estuário do rio Amazonas é um ambiente altamente energético, onde a descarga fluvial e a maré são as principais forçantes hidrodinâmicas (VINZON *et al.*, 2007). A foz do rio Amazonas é alimentada pelas águas que descem dos Andes, pelas águas de seus inúmeros tributários e pelas águas das chuvas que caem na área de captação de sua bacia. A repercussão das marés atlânticas empurra de volta as águas do Amazonas, inundando as planícies pela elevação de seu nível, dando origem às várzeas de maré (QUEIROZ, 2004).

A zona de mistura de águas do rio Amazonas com as águas do oceano Atlântico se dá bem fora do que se chama da embocadura do rio. Dessa maneira, o estuário do Amazonas se estende para fora do litoral, sobre a plataforma continental, em uma região de altíssima energia, de uma dinâmica costeira muito intensa (NOVELLI, 2004 *apud* QUEIROZ, 2004).

Além do estuário do rio Amazonas, destacam-se outros estuários na área de estudo como o do rio Araguari, no Amapá, e o estuário do rio Pará, no Pará. O estuário do rio Araguari encontra-se na porção de maior largura da planície costeira do Amapá, numa região de extrema singularidade, o Cabo Norte. Com base na altura da maré o estuário do rio Araguari pode ser classificado como de macromaré. Além disso, grande parte da planície do estuário permanece inundada por vários meses (SANTOS *et al.*, 2005).

O rio Pará não é propriamente um rio e sim um conjunto hidrográfico sem nascente própria, tendo como principais formadores os rios Araguaia, Tocantins, Capim, Acará, Moju, Guamá, Anapu, Jacundá, Pacajás e Araticum, cujas águas nele desembocam, dando origem a uma sucessão de baías e enseadas que se estendem ao longo de toda a costa sul da ilha de Marajó e o continente, desde a Baía das Bocas até ao mar, com mais de 300 quilômetros de extensão e cerca de 20 quilômetros de largura média (LIMA *et al.*, 2001 *apud* TRINDADE & GORAYEB, 2005).

O **Mapa II.6.2.7.1** apresenta a localização dos principais estuários descritos neste item e presentes na área de estudo.

- **Banhados e áreas úmidas costeiras**

Os banhados são áreas alagadas, permanente ou temporariamente, conhecidos na maior parte do país como brejos, sendo também denominados de pântanos, pantanal, charcos, varjões e alagados, entre outros (BURGER, 1999). As definições de áreas úmidas, por sua vez, são vastas e tendem a ser arbitrárias, pelo fato dessas áreas se localizarem num contínuo entre os ambientes aquáticos e terrestres (MITSCH & GOSSELINK, 1986 *apud* BURGER, 1999). No entanto, é possível identificar algumas características comuns às duas áreas, 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.



Esses ecossistemas abrangem os banhados, lagoas de água doce, lagoas de água salobra ou salgada sem influência marinha direta, várzeas, savanas e florestas inundadas (periódicas ou temporariamente) e campos inundados (MMA, 2007). Além disso, esses ecossistemas, em sua grande maioria, ocorrem associados uns com os outros, e também com outros tipos de ecossistemas existentes na Zona Costeira, como mangues, estuários, deltas e restingas (BURGER, 1999).

A área de abrangência dos banhados e áreas úmidas em território nacional é de, aproximadamente, 4.849.670 hectares, distribuídos em 13 dos estados costeiros (MMA, 2010) (**Tabela II.6.2.7.2**).

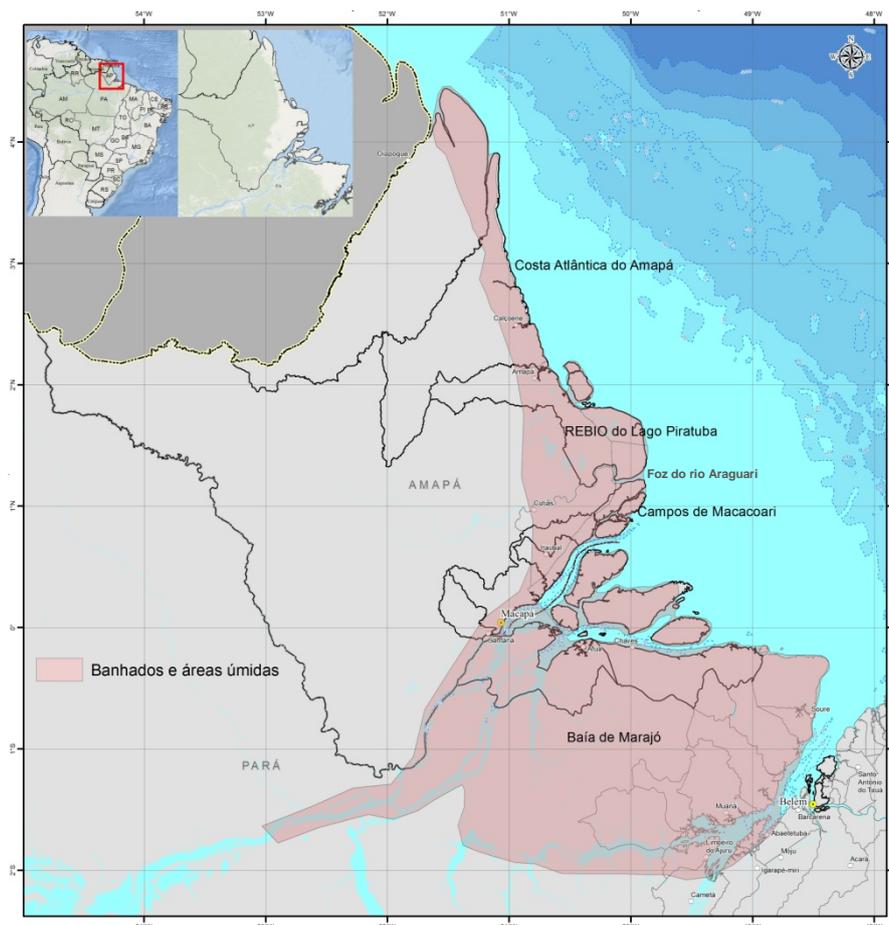
**TABELA II.6.2.7.2 – Área de abrangência dos banhados e áreas úmidas no território nacional.**

<b>Estado</b>	<b>Área do ecossistema (ha)</b>
Amapá	1.082.163
Pará	3.516.536
Maranhão	47.742
Piauí	19.589
Ceará	1.689
Rio Grande do Norte	2.434
Paraíba	2.847
Pernambuco	747
Alagoas	2.549
Bahia	2.508
Rio de Janeiro	4.975
Santa Catarina	5.965
Rio Grande do Sul	159.926
<b>Total</b>	<b>4.849.670</b>

A zona costeira da Região Norte (Maranhão, Pará e Amapá) possui extensas áreas úmidas, onde ocorrem banhados e lagoas, conhecidos na região como ressacas ou como campos, savanas, florestas inundadas temporariamente e florestas de pântanos. Estes ecossistemas concentram-se nos estados mais setentrionais e em cada compartimento litorâneo mostram características peculiares (BURGER, 1999). De acordo com MMA (2010), o estado do Pará apresenta a maior área de banhados e áreas úmidas do território nacional, seguido do Amapá, Rio Grande do Sul e Maranhão (**Tabela II.6.2.7.2**).

Segundo o MMA (2002), no Brasil são apontadas 25 áreas de importância para banhados e áreas úmidas costeiras, basicamente em função da sua fragilidade intrínseca, importância ecológica e funcional e da existência de fenômenos biológicos excepcionais. Na região de estudo são observadas três áreas de importância para banhados e áreas úmidas (**Figura II.6.2.7.14**):

- Costa Atlântica do Amapá (AP);
- Campos de Macacoari (AP) – entre o baixo curso do rio Araguari e o baixo curso do rio Matapé, incluindo-se a APA de Curiaú; e
- Arquipélago de Marajó (PA).



Fonte: Modificado de MMA, 2002

**FIGURA II.6.2.7.14 – Áreas prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas e costeiras na área de estudo.**

Os ambientes de áreas úmidas da Costa Atlântica do Amapá podem ser divididos em duas grandes regiões. A primeira abrange a Foz do rio Araguari até a cidade de Amapá, sendo conhecida como “A Região dos Lagos Naturais do Amapá”, cujos lagos encontram-se, em sua maioria, dentro dos limites da Reserva Biológica do Lago Piratuba (**Figura II.6.2.7.15A**). Na segunda região, que se estende da cidade de Amapá à Foz do rio Oiapoque, predominam os mangues (**Figura II.6.2.7.15B**) e as savanas inundadas, havendo uma maior influência das marés (RABELO, 1997). Segundo DIEGUES (1990), nela também são encontradas dez tipos de áreas úmidas: lagoas e banhados costeiros de água salobra ou salgada; lagos de origem fluvial, banhados, pântanos ribeirinhos; lagos de água doce e pântanos adjacentes; campinas inundadas temporariamente, savanas; florestas de pântanos, florestas temporariamente inundadas.



Fonte: <http://br.viarural.com/>

**FIGURA II.6.2.7.15 – Áreas prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas e costeiras na área de estudo: (A) Reserva Biológica do Lago Piratuba e (B) área de mangue no Parque Nacional do Cabo Orange.**

Na área da REBIO do Lago Piratuba, os lagos apresentam níveis de redução de água e de área útil, bem como processos de assoreamento, ocupação por vegetação aquática e o alcance das marés de sizígia (MATOS *et al.*, 2012). Os ambientes da Ilha de Maracá e Lago Piratuba são citados por SCOTT & CARBONELL (1986) como áreas úmidas de grande importância, bem como a área norte do estado e banhados do rio Cassiporé.

Os lagos da porção sul da planície costeira do Amapá (Campos de Macacoari) fazem parte do Cinturão Lacustre Meridional, e também estão dentro dos limites da Reserva Biológica do Lago Piratuba. Tais lagos são os mais próximos da costa, distantes cerca de 50 km da linha de costa, e abrangem uma área de 36.270 km<sup>2</sup>. Segundo Santos (2006) *apud* MATOS *et al.* (2012) os efeitos da maré são percebidos até 229 km de distância da costa. Os efeitos da maré podem favorecer condições propícias para o desenvolvimento de vegetação do tipo gramíneas e de mangue (MIRANDA *et al.*, 2002), além de funcionar como mecanismo controlador de modificações e interferir, de forma positiva e/ou negativa, sobre a paisagem, atuando como fator de remobilização e transporte de sedimentos ao longo da linha de costa e nos estuários (SANTOS, 2006).

As zonas úmidas do estado do Amapá constituem uma importante área de conservação da biodiversidade, por constituir limite da distribuição de *Phenicopterus ruber* (flamingo), uma das áreas remanescentes da distribuição de *Eudocimus ruber* (guará), área utilizada por grandes contingentes de aves limícolas migratórias provenientes do hemisfério norte e área importante para muda das penas dos indivíduos da família Anatidae (marrecas, patos, gansos).

A região do arquipélago de Marajó, juntamente com a área da foz do rio Amazonas, constitui a maior área úmida da costa brasileira (BURGER, 1999) (**Figura II.6.2.7.16**). Os ambientes são de grande extensão e muito variados, com a presença de lagos de água doce e pântanos adjacentes, campinas inundadas temporariamente, savanas, turfeiras, florestas de pântano, florestas temporariamente inundadas, lagunas e banhados costeiros de água salobra ou salgada (*Ibdi.*).

A cobertura vegetal desta região também é muito variada, constituindo-se predominantemente por Formações Pioneiras de Influência Aluvial Campestre e Fluviomarina Arbórea (mangue), além de manchas de Florestas Ombrófila Densa e de Formações de Cerrado (BURGER, 1999). Com relação à fauna, os trabalhos de SCOTT & CARBONELL (1986) *apud* BURGER (1999) e DIEGUES (1990) *apud* BURGER (1999) listam diversas espécies da flora e fauna, incluindo aves limícolas migratórias (DE LUCA *et al.*, 2006). Nas ilhas Caviana e Mexiana, localizadas na foz do rio Amazonas, HENRIQUES (1994) registrou 148 e 183 espécies de aves respectivamente.



Fonte: <http://marajogeografico.blogspot.com.br/> e <http://uc.socioambiental.org/>

**FIGURA II.6.2.7.16 – Ilha de Marajó.**

O **Mapa II.6.2.7.1** apresenta a localização dos banhados e áreas úmidas descritas neste item e presentes na área de estudo.

- **Restingas**

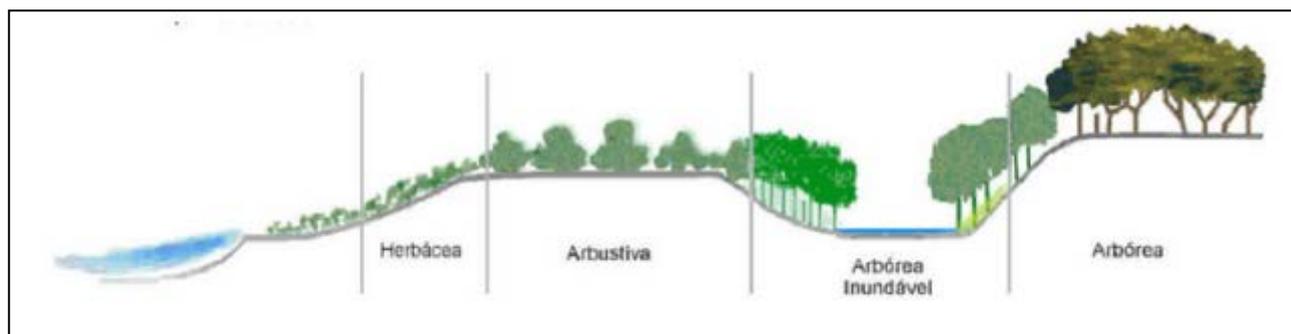
Restinga é um ecossistema associado à floresta tropical e faz parte do conjunto de ecossistemas que mantém estreita relação com o oceano, tanto na sua origem como nos processos nele atuantes, possuindo características próprias relativas à composição florística, estrutura da vegetação, funcionamento e às interações com o sistema solo-atmosfera (SILVA, 1990 *apud* TEIXEIRA, 2001).

Cerca de 80% do litoral brasileiro é representado pelo ecossistema de restinga (LACERDA *et al.*, 1993), que ocorre desde o sul até o norte, apresentando várias áreas fragmentadas ao longo do seu percurso no litoral brasileiro (TEIXEIRA, 2001). Segundo BARCELOS *et al.* (2012) a topografia é um fator importante deste ecossistema, influenciando a distribuição da sua vegetação ao longo da costa. Vale destacar que, atualmente, são raras as áreas de restinga com características naturais, e poucas áreas de restinga são protegidas em Unidades de Conservação (LACERDA & ESTEVES, 2000 *apud* BARBOSA *et al.*, 2006). 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).

Segundo VELOSO *et al.* (1991), as restingas são enquadradas como “vegetação com influência marítima”, podendo ser reconhecidos, neste ecossistema, os tipos de vegetação arbóreo, arbustivo e herbáceo observados desde as praias até os pontos mais interiores da planície costeira.

Com relação à composição da sua flora, RIZZINI (1997) e LACERDA *et al.* (1982) reportam ser bem característica, possuindo uma vegetação dinâmica, mista de hidrossérie (etapa de sucessão ecológica composta por comunidades de plantas hidrófilas) e xerossérie (etapa de sucessão ecológica composta por comunidades de plantas xerófilas), existindo uma forte competição entre as raízes, bactérias, fungos e pequenos animais por nutrientes. Em geral, o solo de areias quartzosas é escasso em nutrientes, conferindo às raízes das plantas psamófilas o desenvolvimento de um sistema de simbiose entre microorganismos e as plantas deste ecossistema, com o aparecimento de fungos micorrizais facilitando a absorção dos nutrientes.

As restingas também são marcadas por uma forte zonação da vegetação, as quais variam desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, chegando a florestas cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20 m (SILVA, 2002) (**Figura II.6.2.7.17**). FERREIRA *et al.* (2012) alega que a fisionomia da cobertura vegetal da restinga tem características distintas em função da diferença na composição do solo e exposição ao sol e salinidade.



Fonte: FERREIRA *et al.*, 2014

**FIGURA II.6.2.7.17 – Zonagem da vegetação de restinga.**

Segundo SAMPAIO *et al.* (2005) *apud* FERREIRA *et al.* (2012), a vegetação mais próxima à praia é formada por espécies herbáceas ou arbustivas, que toleram maiores temperaturas e luminosidade. Além disto, são resistentes à excessiva salinidade do solo e brisas. Nas regiões mais interiores da planície litorânea, a vegetação pode apresentar-se com porte mais elevado, com as árvores podendo chegar a 12 metros de altura. Nestes locais, tendem a ocorrer o acúmulo de matéria orgânica no solo e menor incidência de luz no interior da mata, pelo sombreamento das copas das árvores. As zonas úmidas, por sua vez, favorecem a ocorrência de períodos mais ou menos prolongados de inundação do solo. SILVA (2002) ressalta que a periodicidade com que ocorre o encharcamento e a sua respectiva duração são decorrentes, principalmente, da topografia do terreno, da profundidade do lençol freático e da proximidade de corpos d'água (rios ou lagoas), produzindo em muitos casos um mosaico de formações inundáveis e não inundáveis, com fisionomias variadas.

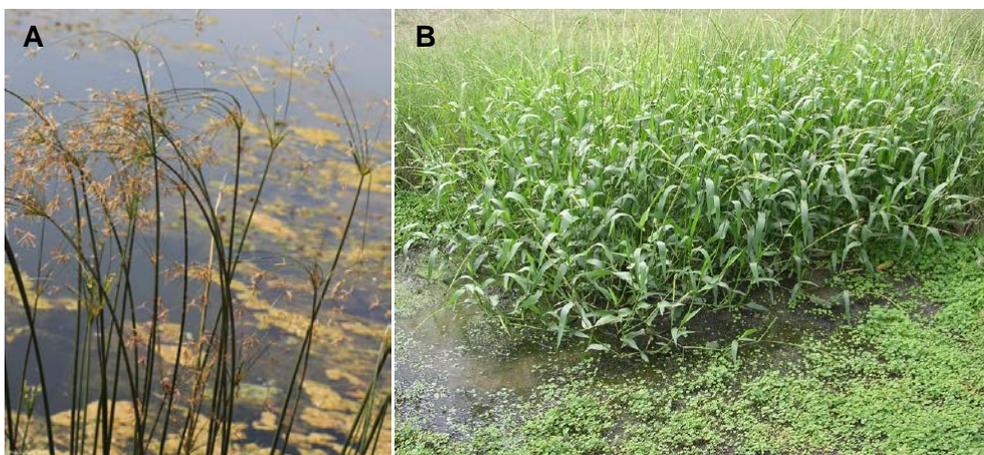
Na Amazônia brasileira, as restingas ocupam uma área de aproximadamente 1.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a menos de 0,1% dos demais tipos de vegetação ocorrentes na região (PIRES, 1973 *apud* AMARAL *et al.*, 2008). A cobertura vegetal das restingas dos estados do Pará e Amapá está distribuída em seis formações vegetais distintas: halófila, psamófila reptante, brejo herbáceo, campo de dunas, formação aberta de moitas e floresta de restinga (**Tabela II.6.2.7.3**) (AMARAL *et al.*, 2008).

As formações mais próximas à praia apresentam uma dinâmica intensa, regulada pela ação de marés, ondas e ventos (*Ibdi.*). As mais internas são caracterizadas por uma cobertura vegetal herbácea predominante e encontram-se fortemente reguladas pelo regime pluviométrico e pela variação do lençol freático, enquanto que as formações de porte arbóreo são reguladas, mais intensamente, pelas condições edáficas do solo (AMARAL *et al.*, 2008).

**TABELA II.6.2.7.3 – Formações vegetais das restingas do Amapá e Pará.**

Formação vegetal	Nº de espécies	Distância do mar	Forma de vida predominante
Halófila	3	Contato	Erva
Psamófila reptante	10	5-10 m	Erva
Brejo herbáceo	140	20-30 m	Erva
Campo de dunas	256	50 m	Erva
Formação aberta de moitas	109	500 m	Erva
Floresta de restinga	138	600 m	Árvore

Os depósitos arenosos que formam as restingas na costa do Amapá são pouco expressivos, visto ser um litoral predominantemente de sedimentação lamosa, típico da foz do Amazonas (AMARAL *et al.*, 2008). Sendo assim, pode-se dizer que a ocorrência de vegetação de restinga no litoral amapaense é discreta, com destaque para o trecho encontrado na região da REBIO Parazinho, onde são registradas 22 espécies (AMARAL *et al.*, 2008). Nesse mesmo estudo, ao descreverem as restingas nos estados do Pará e Amapá, os autores observaram a presença *Cyperus corymbosus* (**Figura II.6.2.7.18A**) e *Hymenachne amplexicaulis* (**Figura II.6.2.7.18B**) apenas no estado do Amapá, enquanto que as demais 20 espécies também ocorriam no estado do Pará.



<http://www.wildflowers.co.il/>

<http://en.wikipedia.org/>

**FIGURA II.6.2.7.18 – (A) *Cyperus corymbosus* e (B) *Hymenachne amplexicaulis*.**

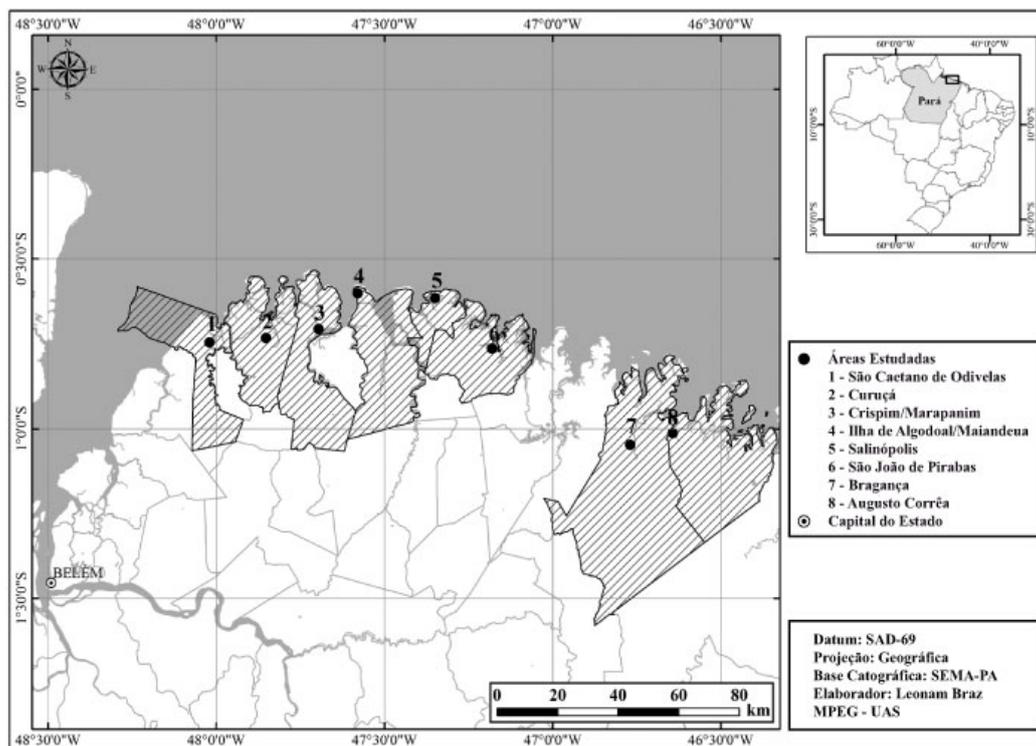
Além disso, segundo o Plano de Manejo do PARNA do Cabo Orange (MMA/ICMBIO, 2010), na planície costeira do Parque é possível identificar a ocorrência de *cheniers*, identificados no Plano como áreas de restinga, cujas formações mais antigas localizam-se entre 10 e 20 km de distância da linha de costa, e as demais entre 1 e 4 km da costa (**Figura II.6.2.7.19**). Variando entre 1,5 e 6 km de comprimento por 20 a 80 m de largura, essas faixas arenosas ficam espaçadas uma das outras entre 50 e 200 m (*Ibdi.*). No PARNA foram identificadas 52 espécies, distribuídas em 49 gêneros e 32 famílias, das quais as mais representativas foram *Arecaceae*, *Caesalpinoidea*, *Mimocoidea* e *Rubiaceae* (MMA/ICMBIO, 2010).



Fonte: MMA/ICMBIO, 2010

**FIGURA II.6.2.7.19 – Cheniers do Parque Nacional do Cabo Orange.**

Segundo LIMA (2014), as áreas de restinga no Pará se concentram no nordeste do estado, apresentando 598 km de extensão. Essas áreas vão desde a foz do rio Amazonas até a desembocadura do rio Gurupi, abrangendo os municípios de Bragança e Augusto Corrêa, que constituem a zona Bragantina, e os municípios de Curuçá, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas e São João de Pirabas, que formam a zona do Salgado Paraense e concentram a maioria das áreas de restinga do estado (**Figura II.6.2.7.20**).



Fonte: LIMA, 2014

**FIGURA II.6.2.7.20 – Localização das áreas de restinga no nordeste do Pará.**



Dentre esses municípios, apenas São Caetano de Odivelas encontram-se na área de estudo considerada para o meio biótico. As restingas nesse município ocupam, geralmente, locais sobre depósitos litorâneos recentes, cobrindo pequenas extensões de área (até 200 m de comprimento no sentido mar-continente) (AMARAL *et al.*, 2008). As modificações da linha da costa (assoreamento ou erosão) têm influência direta nestas restingas que, na realidade, são cordões arenosos, cujo desenvolvimento pode ser efêmero. Nessa região a vegetação típica de restinga desenvolveu-se rapidamente em um cordão arenoso em contato com o manguezal adulto (AMARAL *et al.*, 2008).

O Mapa II.6.2.7.1 apresenta a localização das restingas descritas neste item e presentes na área de estudo.

## C. Conservação e Proteção

### I) Áreas Prioritárias para a Conservação

Em 2002, o Ministério do Meio Ambiente publicou um documento intitulado “Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros” com o objetivo de avaliar e identificar áreas e ações prioritárias para a conservação dos seguintes biomas brasileiros: Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal, Caatinga, Floresta Atlântica e Campos Sulinos e Zona Costeira e Marinha (MMA, 2002).

Em 2007, este documento foi atualizado, através da Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007, cuja metodologia incorporou os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), priorizando o processo participativo de negociação e formação de consenso. Para tanto, um número maior de setores e grupos ligados à temática ambiental foi envolvido, legitimando o processo e considerando os diversos interesses. Ao final desse estudo, foi elaborado um Mapa das Áreas Relevantes para a Biodiversidade presentes em cada um dos biomas brasileiros (MMA, 2007).

A Tabela II.6.2.7.4, a seguir, indica os ecossistemas considerados como prioritários para conservação da biodiversidade dentro da área de estudo, conforme publicação MMA (2002).

Já a Tabela II.6.2.7.5 e a Figura II.6.2.7.21, apresentados em seguida, mostram as áreas presentes na Área de Estudo efetivamente consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade e os ecossistemas que elas englobam, segundo MMA (2007). Ressalta-se que na Tabela II.6.2.6.4 reproduz *ipsis litteris* as informações constantes das fichas de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira em MMA (2007), sendo que no presente relatório estão destacados em negrito os ecossistemas presentes em cada área prioritária, enfatizando, assim, a importância da área para a conservação do ecossistemas em questão.

Vale ressaltar que na área de estudo não são encontradas lagoas costeiras, costões rochosos ou recifes de coral.



**TABELA II.6.2.7.4 – Ecossistemas considerados como prioritários para conservação da biodiversidade dentro da área de estudo.**

Ecossistemas	Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade
Estuários, manguezais e lagoas costeiras	Zona litorânea do Amapá (AP); de Colares (PA) à foz do rio Araguari (AP); Reentrâncias maranhenses e paraenses.
Praias e dunas	-
Recifes de coral	-
Banhados e Áreas Úmidas Costeiras	Costa Atlântica do Amapá (AP); Campos de Macacoari (AP); Ilha de Marajó.
Costões rochosos	-
Restingas	Cassiporé (AP)

Fonte: MMA (2002)

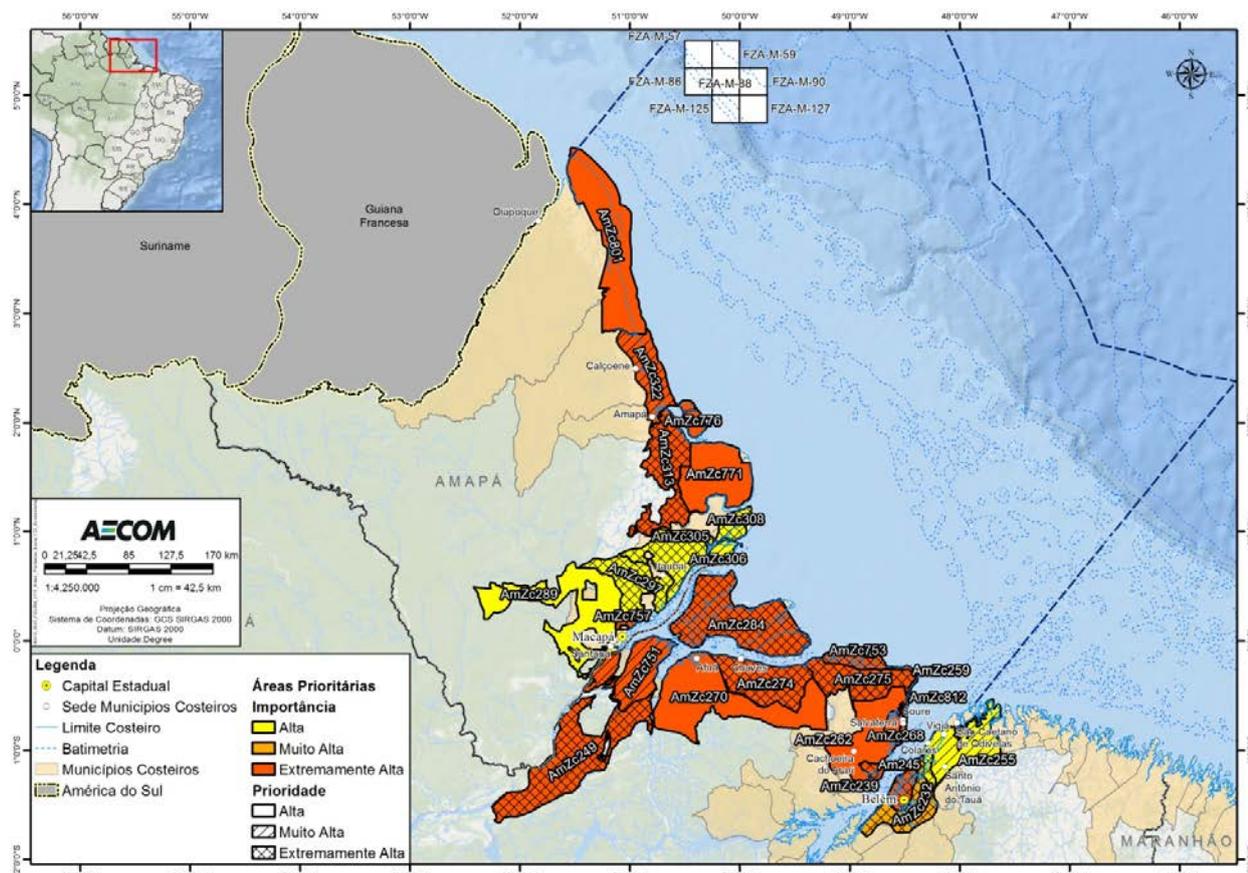
**TABELA II.6.2.7.5 – Áreas prioritárias para Conservação da Zona Costeira presentes na área de estudo e seu entorno.**

Nome	Importância/ Prioridade	Característica
Am245 (Quilombos de Salvaterra)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Floresta, cerrado, várzea, manguezal, campos alagados, lagos.</b>
AmZc232 (Acará)	Muito Alta/ Extremamente Alta	<b>Remanescentes florestais, mananciais de Belém, florestas em secundária regeneração</b> , presença de quilombolas (várias comunidades), extrativismo de espécies frutíferas (uxi, açai, cupuaçu, bacuri), potencial pesqueiro, distrito industrial.
AmZc239 (Ilhas de Belém)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Remanescentes florestais</b> , açazais, recursos pesqueiros, potencial turístico, muitas aves endêmicas, abastecimento de alimentos (fruta, farinha, peixe, marisco), centro de endemismo de Belém.
AmZc249 (PA-04)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Várzeas e igapós</b> , extremo sudoeste Ilha Urucuricaia e Ilha Cojubá, <b>ambientes de campos inundáveis</b> , toda a região rica em açazais, tucuxi.
AmZc255 (PA-08)	Alta/Muito Alta	Presença de tucuxi, <b>várzea, igapó</b> , ninhais. Obs: criação de RESEX em Marapani.
AmZc259 (Bacia do Arari)	Extremamente Alta/ Alta	45% de população quilombola. <b>Corredor ecológico</b> para conectar as três RESEX. Propostas - identificação da categoria de manejo. Importância detectada pelo sistema. Manutenção de espécies endêmicas (centro na manutenção das espécies endêmicas). <b>Várzea</b> , tesos, produção pesqueira (lagos), sítios arqueológicos, área de reprodução de pirarucu.
AmZc262 (Litoral de Salvaterra)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Lagos, praias, várzeas, manguezal, costão rochoso, floresta, terra firme</b> , caranguejo-uça, peixe-boi marinho e de água-doce, tartaruga verde e de couro, bacuri, tucumã, andiroba, açai.
AmZc268 (Corredor do Maguari)	Extremamente Alta/ Alta	<b>Predominantemente manguezais e dunas/</b> rota de tartaruga e peixe-boi marinho/ trânsito de peixes da cabeceira.
AmZc270 (Corredor Anajás)	Extremamente Alta/ Alta	Corredor ecológico para conectar as três RESEX. Propostas - identificação da categoria de manejo. Importância detectada pelo sistema. Manutenção de espécies endêmicas (centro de manutenção de espécies ameaçadas). <b>Várzea</b> , tesos, produção pesqueira ( <b>lagos</b> ), sítios arqueológicos, área de reprodução de pirarucu.



Nome	Importância/ Prioridade	Característica
AmZc274 (Mexiana Caviana I)	Alta/Extremamente Alta	Corredor ecológico para conectar as três RESEX. Propostas - identificação da categoria de manejo. Importância detectada pelo sistema. Manutenção de espécies endêmicas (centro da manutenção de espécies ameaçadas). <b>Várzea</b> , tesos, produção pesqueira ( <b>lagos</b> ), sítios arqueológicos, área de reprodução de pirarucu.
AmZc275 (Canal da Tartaruga)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Manguezais/várzeas</b> , intensa pesca artesanal, obstrução de canais, piramutaba / hibernação de jacaretinga.
AmZc284 (Mexiana Caviana II)	Alta/ Alta	Demanda Social CNS/ISA/DISAM - <b>Foz do Rio Amazonas (ecossistema único)</b> , espécies ameaçadas, peixe marinho, <b>ecossistema de igapó, várzea, campo, florestas</b> .
AmZc289 (Bacia Matapi)	Alta/Alta	<b>Proteção do ecossistema savana (cerrado); proteção de manancial</b> .
AmZc297 (Bacia da Pedreira)	Alta/Extremamente Alta	<b>Manutenção de manancial</b> .
AmZc305 (Bacia do Gurijuba)	Alta/Extremamente Alta	<b>Proteção das nascentes</b> .
AmZc306 (Bailique)	Alta/Muito Alta	<b>Proteção de ecossistemas</b> , proteção do conhecimento tradicional.
AmZc308 (Pororoca)	Alta/Extremamente Alta	<b>Proteção de ecossistemas; foz do Rio Araguari</b> , importância do fenômeno da Pororoca.
AmZc313 (Entorno da REBIO do Lago Piratuba)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Área com predominância de lagos de água doce com influência estuarina (nas marés altas)</b> . Peixes nobres de água doce (pirarucu, tucunaré, tamoatá etc). Alta produção pesqueira.
AmZc322 (Litoral de Calçoene)	Extremamente Alta/ Muito Alta	Aumentar o limite para o limite marinho - proteção de área de desova de gurijuba mais as áreas do estuário do Rio Amapá <b>contendo os alagados</b> . Pesca de rede e espinhel da gurijuba, outros bagres e tubarões. Observação: no desenho dos limites da RESEX observar a cidade do Amapá.
AmZc751 (RESEX Foz do Rio Amazonas)	Extremamente Alta/ Muito Alta	Peixe-boi-amazônico, possível contato com a espécie marinha-tucuxi, <b>floresta de várzea</b> , área de reprodução de piramutaba ( <i>Brachyplatystoma</i> sp.) e outros peixes costeiros.
AmZc753 (RESEX Marinha Machadinho)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Área de manguezal</b> , berçário de ictiofauna, desova, aves migratórias, peixe-boi, possível área Ramsar <sup>2</sup> .
AmZc757 (APA do Rio Curiaú)	Extremamente Alta/ Muito Alta	<b>Predominância de várzea, cerrados e lagos (manutenção de ecossistemas)</b> .
AmZc771 (REBIO do Lago Piratuba)	Extremamente Alta/ Alta	<b>Lagos e florestas alagados</b> , reprodução de pirarucu.
AmZc776 (ESEC de Maracá-Jipiôca)	Extremamente Alta/ Alta	<b>Florestas de várzea oceânica</b> (ilha); aves migratórias; crustáceos.
AmZc801 (PN do Cabo Orange)	Extremamente Alta/ Alta	<b>Floresta de várzea; terra firme; manguezais</b> ; espécies endêmicas, aves migratórias; espécies de peixe-boi marinho e fluvial.
AmZc812 (RESEX Marinha de Soure)	Extremamente Alta/ Extremamente Alta	<b>Manguezal</b> , espécies ameaçadas (onça, boto).

<sup>2</sup> Segundo o site oficial do RAMSAR a área não é considerada um sítio RAMSAR.



**FIGURA II.6.2.7.21 – Localização das áreas consideradas como prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade das zonas costeira e marinha existentes na área de estudo (MMA, 2007).**

#### D. Considerações Finais

A faixa litorânea da área de estudo é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, restingas, praias e planícies de maré, bancos arenosos, banhados e áreas úmidas. Nesse mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental se alternam diversas formações vegetais. No entanto, há poucos estudos sobre a dinâmica costeira do litoral da região norte, principalmente quando comparada com a região sudeste.

Os ecossistemas costeiros da área de estudo sofrem forte influência da grande amplitude de maré associada a tempestades características dessas latitudes (EL-ROBRINI *et al.*, 2014). Desta forma, as feições costeiras expostas são extremamente dinâmicas e sujeitas a constantes processos de acreção e erosão (MELLO & MOCHEL, 1999). Além disso, na região norte do Brasil, a enorme carga de sedimentos transportada pelo Rio Amazonas permite a farta disponibilidade de material em sua desembocadura (OLIVEIRA, 2005).

Vale ressaltar a importância de alguns ecossistemas, como os manguezais, visto que aproximadamente 85% desta cobertura vegetal ocorre ao longo da costa norte do país, principalmente nos estados do Amapá, Pará e Maranhão (REZENDE *et al.*, 2009). Em relação aos estuários, a zona costeira dos estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, constitui a mais extensa área estuarina brasileira (cerca de 50% do total) (MMA, 2002).



Na região, estão incluídos, entre outras áreas de importância, o golfo amazônico, a ilha de Marajó e o Parque Nacional do Cabo Orange. A fauna é representada por quelônios, mamíferos (peixe-boi-marinho), aves (ocorrência e reprodução de espécies ameaçadas de extinção, como o guará, e corredores de migração e invernada para outras espécies) e peixes diversos (MMA, 2007).

De acordo com o documento “Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha” (MMA, 2002) e na sua atualização (MMA, 2007) há 26 áreas prioritárias na região de estudo no que se refere aos ecossistemas.

O **Mapa II.6.2.7.1** mostra os principais ecossistemas encontrados na área de estudo.



## MAPA II.6.2.7.1

### Ecosistemas Litorâneos e Neríticos