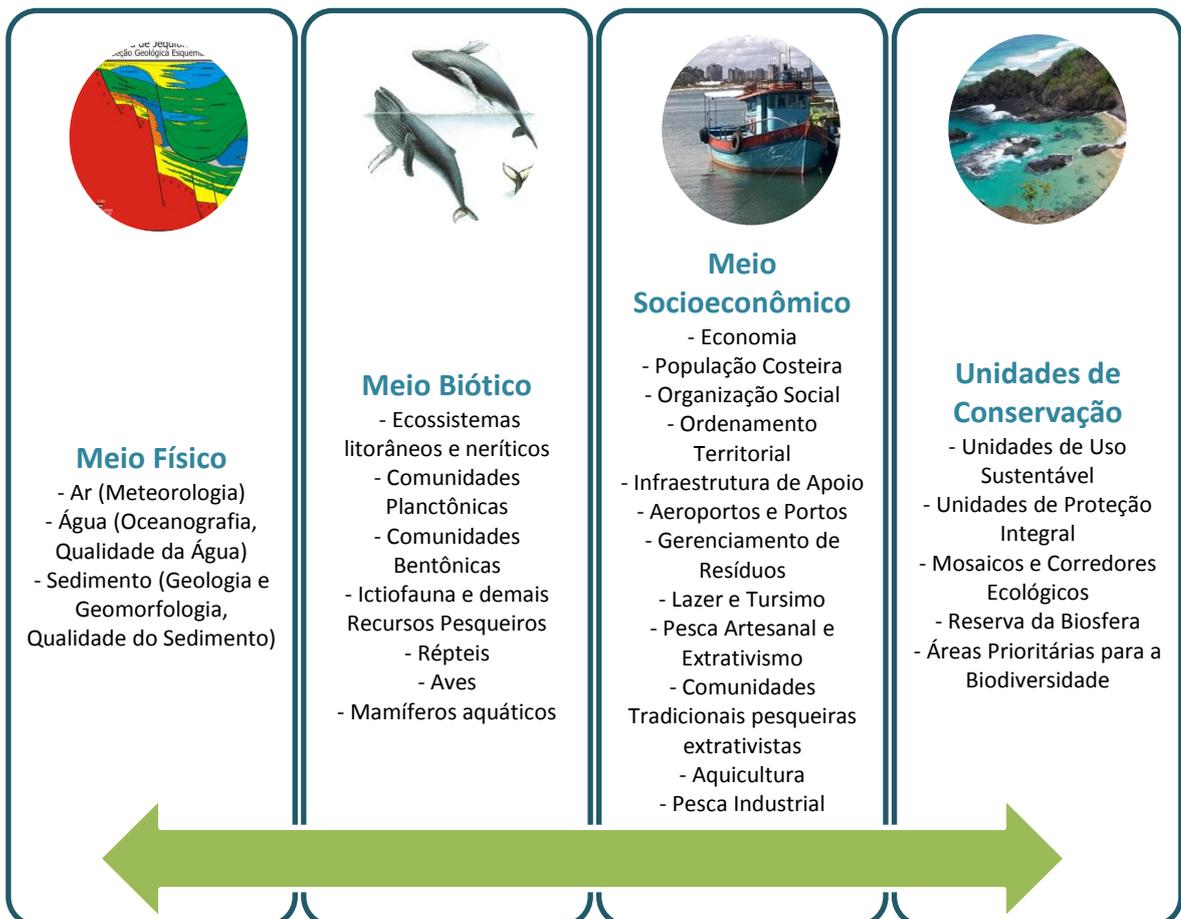


II.7 ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

A seguir, será apresentada a Análise Integrada e a Síntese da Qualidade Ambiental da Área de Estudo, de forma a caracterizar a situação atual e as interações e relações existentes entre os diferentes **fatores ambientais** dos meios físico, biótico e socioeconômico descritos no diagnóstico ambiental. O **fator ambiental** nesse contexto designa o elemento ou o componente do ponto de vista de sua função específica no funcionamento do sistema ambiental.

Para a elaboração da Análise Integrada e da Síntese da Qualidade Ambiental, foram identificados, dentro de cada meio estudado no diagnóstico, os principais fatores condicionantes da dinâmica ambiental da região e que poderão sofrer influência pela mobilização, operação e desmobilização da atividade. Dessa forma, estão sendo consideradas as principais características concernentes aos seguintes fatores ambientais:



De forma a propiciar a análise e seleção dos fatores ambientais mais sensíveis da Área de Estudo, segue no **item II.7.1** a Análise Integrada elaborada a partir da caracterização atual de cada um dos fatores e a análise da interação desses fatores com outros considerando todos os meios.

Posteriormente, segue no **item II.7.2** a Síntese da Qualidade Ambiental da Área de Estudo dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, onde a partir da análise integrada, são analisados os fatores ambientais mais sensíveis, considerando a região costeira e o ambiente marinho.

Por fim, segue no **item II.7.2**, a sobreposição dos períodos críticos para os recursos biológicos, para a atividade pesqueira e para o turismo, buscando identificar qual o melhor período para a realização da atividade de perfuração.

II.7.1 Análise Integrada

A partir do diagnóstico ambiental realizado, faz-se importante notar para esta análise integrada que a área de estudo dos meios físico e biótico é mais extensa do que a área de estudo do meio socioeconômico, abarcando-a (ver **item II.5**).

A área de estudo dos meios físico e biótico abrange extensa porção do território nacional, em que se inclui a área marítima de sete bacias (Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará, Potiguar, Pernambuco-Paraíba e Sergipe-Alagoas) e a área litorânea de dez estados, de Estância (SE), no limite sul da Bacia de Sergipe-Alagoas, até Oiapoque (AP), no limite norte da Bacia da Foz do Amazonas. Salienta-se, conforme pontuado na definição da área de estudo (**item II.5**), que o limite sul da área potencialmente atingida pelo toque de óleo, de acordo com o estudo de modelagem, é o município de Maceió (AL), de forma que os municípios do sul de Alagoas e do litoral de Sergipe não teriam probabilidade de serem afetados mas, conservadoramente, foram incluídos.

Ao longo dessa área, encontram-se variadas conformações geomorfológicas, como desembocaduras de importantes rios (como o Amazonas, Pará, Tocantins, Parnaíba, Jaguaribe, Capibaribe, São Francisco, entre outros), grandes baías (como as Baías de São José, São Marcos e a Baía de Marajó), áreas com extensos depósitos sedimentares, como aqueles associados às descargas da foz do Rio Amazonas, áreas de litoral recortado, como na região das Reentrâncias Maranhenses e do Salgado Paraense, áreas com grandes depósitos eólicos,

como na região dos Lençóis Maranhenses e em diversos outros pontos nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, áreas com falésias da Formação Barreiras, entre outros.

No que diz respeito à interação dos fatores ambientais, destaca-se que os aportes de sedimentos terrígenos provenientes dos principais rios que desaguam na costa influenciam a largura da plataforma continental, a faciologia, a produtividade marinha, as comunidades biológicas e, conseqüentemente, as atividades econômicas associadas. Neste sentido, na porção marinha, o relevo de fundo é caracterizado pela significativa variação da largura da plataforma continental, sendo especialmente ampla na região da Foz do Amazonas e estreitando-se a oeste, onde a quebra do talude se acentua. A Plataforma Continental norte brasileira distingue-se das demais presentes na margem continental brasileira por conta da sua variedade de feições. Ela se caracteriza por ser uma faixa de largura variável, com extensão de 2.150 km e uma área de 315.000 km². É relativamente plana, com declividade média em torno de 0,5 graus, suavemente inclinada mar adentro. Seu limite externo é definido pela borda (quebra) da plataforma que se encontra a aproximadamente 85 metros de profundidade e distante 150 km da costa na porção oeste e 70 km na porção leste (PETROBRAS, 2013). A configuração da sua linha de costa entre o Amapá e o Ceará é altamente recortada, em contraste com o trecho entre Acaraú (CE) e o Cabo Calcanhar (RN) que descreve uma leve reentrância e pouco recortada (AECOM/BG, 2015).

A área de estudo do meio socioeconômico, por sua vez, se restringe à porção leste da área de estudo acima descrita, referente aos municípios com probabilidade de toque de óleo média e alta (probabilidade maior do que 30%), abarcando os municípios litorâneos entre São Miguel dos Milagres (AL) e Touros (RN), além do município de Oiapoque (AP), pontualmente localizado no extremo noroeste. Destaca-se, para a socioeconomia, a desembocadura do Rio Capibaribe, havendo outros que, se comparados aos rios da Região Amazônica, englobados pela área de estudo dos meios físico e biótico, não apresentam grande volume d'água, como Rio Paraíba, Rio Goiana, a região estuarina do Canal de Santa Cruz, Rio Jaboatão, Rio Ipojuca e Rio Sirinhaém. O trecho do litoral abarcado pela área de estudo da socioeconomia (com exceção de Oiapoque/AP) caracteriza-se por apresentar planícies fluviais e áreas de

manguezais menores, se comparadas às áreas da costa norte brasileira, além de praias arenosas e dunas móveis e a formação de lençóis no Rio Grande do Norte.

A diversidade de conformações geomorfológicas na área de estudo fornece condições à existência de uma variada composição de ecossistemas, como praias, costões rochosos, manguezais, planícies de maré e restingas, que por sua vez, oferecem diferentes condições de habitats para o estabelecimento de uma grande diversidade de espécies, incluindo recursos pesqueiros e extrativistas como peixes, crustáceos e moluscos. A grande produtividade desses ecossistemas litorâneos possibilita a pesca e o extrativismo por parte de comunidades tradicionais, tendo importância social e econômica.

Dada a grande extensão e heterogeneidade ambiental da área costeira da área de estudo, a caracterização dos ecossistemas apresenta-se regionalizada em cinco compartimentos geomorfológicos, cujas divisões coincidem com as divisões utilizadas para a análise da atividade de pesca e extrativismo, nos estados localizados entre Alagoas e Rio Grande do Norte. Assim, têm-se os seguintes compartimentos geomorfológicos: Costa da Foz do Amazonas e Amapá (de Oiapoque - AP a São Caetano de Odivelas - PA); Costa das Reentrâncias Maranhenses e Paraenses (de Curuçá - PA a Primeira Cruz - MA); Costa dos Tabuleiros e Dunas (de Santo Amaro do Maranhão - MA até a divisa entre Rio Grande do Norte e Paraíba); Costa dos Corais de Paraíba, Pernambuco e Alagoas (da divisa entre Rio Grande do Norte e Paraíba até Coruripe - AL); e Costa das Planícies Fluvio-Marinhas do Rio São Francisco ao Rio Real (de Feliz Deserto - AL até a divisa Sergipe-Bahia). O trecho da Costa dos Corais de Paraíba, Pernambuco e Alagoas a partir de Maceió (AL) coincide com a mesma divisão apresentada na caracterização da pesca e atividade extrativista, bem como o trecho leste da Costa dos Tabuleiros e Dunas. Para o meio físico e demais fatores dos meios biótico e socioeconômico caracterizados, a análise apresenta-se por fatores ambientais, abarcando as áreas de estudo de cada meio (ver **item II.5**).

No compartimento da Foz do Amazonas e Amapá (entre a Baía de Marajó e o Rio Oiapoque) observa-se uma grande influência das descargas sedimentares oriundas principalmente do Rio Amazonas (mas também dos outros rios da região), o que determina a predominância na linha da costa de ecossistemas formados a partir da deposição desses sedimentos recentes, especialmente as

planícies de maré e os terraços alagadiços ocupados por vegetação de manguezal. Nessa área, destaca-se a importância ecológica e econômica das baías e estuários, como a Baía de Marajó e a própria foz do Amazonas, além de diversos outros corpos d'água. No ambiente nerítico, apesar da ausência de recifes rasos, destaca-se a existência de recifes mesofóticos e de bancos de rodolitos em um mosaico que se estende desde a divisa com a Guiana Francesa até a região do Parcel de Manoel Luis, já na Bacia de Barreirinhas.

Na Bacia Potiguar, que se distribui nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, a Plataforma Continental ocupa uma área de aproximadamente 15.000 km², com profundidade média de 21 m (desvio padrão = 16) e extensão variando de 17 km na margem sul até 57 km na margem norte, a partir da linha de praia. A declividade predominante na área da plataforma varia de 0° a 1°, ou seja, é normalmente baixa. O Talude Continental apresenta 21.000 km² e profundidade média de 1.226 m (desvio padrão = 670). A declividade média do talude é de 4° (desvio padrão = 3) (PETROBRAS, 2009 apud PETROBRAS/AECOM, 2010).

A Plataforma Continental na região da Bacia de Pernambuco-Paraíba, que ocupa os estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, de acordo com o estudo “Caracterização Geológica e Geomorfológica para Estudo de Licenciamento Ambiental – Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 Bacia Pernambuco-Paraíba” (PETROBRAS, 2017), é estreita e rasa, com largura média de 32 km. Apresenta relevo suave, com declividade média em torno de 0,5°. Seu limite externo é definido pela borda da plataforma que se encontra a aproximadamente 70 metros de profundidade e está orientada aproximadamente N-S. A pouca profundidade da Plataforma Continental da região permite supor que parte da plataforma interna esteja atualmente sendo retrabalhada por ondas e correntes.

A condição da estreita plataforma continental, que caracteriza a porção nordeste da Área de Estudo, condiciona, junto com a influência da corrente do Brasil, uma baixa produtividade primária (CIOTTI et al. 2007), que se reflete em uma baixa densidade de recursos pesqueiros, decorrendo, então, para o estabelecimento de uma atividade pesqueira predominantemente artesanal (PAIVA, 1997; OLAVO et al., 2005a; HAIMOVICI et al., 2006).

Em decorrência da influência da descarga de grandes rios, principalmente da foz do Rio Amazonas, a porção marinha da região norte da Área de Estudo recebe significativo aporte de sedimentos que determina a morfologia deste litoral

e o aumento significativo da biomassa dos produtores primários e, por consequência, dos demais elementos da cadeia trófica (NITTROUER; DEMASTER; FIGUEIREDO, 1991; PAIVA, 2001; SANTOS; 2006; BATISTA; SOUZA FILHO, SILVEIRA, 2007 apud SILVA, 2010), configurando-se em uma atrativa área de pesca.

A composição do substrato marinho influencia a ocorrência das espécies utilizadas como recursos pesqueiros, que por sua vez determinam os locais explorados pelos pescadores (NUNES, 2009). Cada tipo de pescado está associado a um tipo de ambiente, uma vez que cada espécie vive, se alimenta e se reproduz nos ambientes para os quais está mais adaptada. Assim, a definição do local de um pesqueiro se dá em conjunto, pelas características do fundo marinho (tipo de substrato, relevo, presença de corais, rochas, etc.), pela profundidade do local e pelas espécies exploradas (MALDONATO, 1995). O tipo de substrato influencia também na definição do tipo de petrecho a ser utilizado na pesca artesanal (NUNES, 2009).

Dadas as condições ambientais nessa região, a pesca artesanal é desenvolvida em águas rasas, nos ambientes litorâneos (estuários, praias e manguezais) e marítimos (até o limite da plataforma continental), nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Em Oiapoque, devido à influência da descarga do Rio Amazonas e à incidência de luz solar, há uma elevada produção primária que, por sua vez, oferta expressiva quantidade de recursos pesqueiros, fazendo com que ocorra pesca industrial, cuja frota tem origem, principalmente, no estado do Pará, havendo também embarcações do Maranhão e Ceará (AECOM/BG/Total/Queiroz-Galvão, 2015). As áreas de pesca delimitadas no diagnóstico consideraram tanto a informação que os pescadores relataram sobre os limites que alcançam, quanto à análise da autonomia das embarcações da frota das comunidades. Para o município de Oiapoque, foram utilizados dados secundários, conforme **item II.6.3.6**.

Por sua vez, a atividade extrativista de coleta de crustáceos e moluscos, realizada nos manguezais, praias e planícies de maré, também está presente na maior parte dos municípios e ocorre de forma desembarcada.

Ao longo da **região costeira** estudada (considerando os municípios compreendidos entre São Miguel dos Milgares - AL e Touros - RN, além de Oiapoque - AP) existem 133 comunidades pesqueiras, das quais, 121 além de

pesqueiras são extrativistas, 05 são remanescentes de quilombo e 06 são indígenas. A população costeira na área de estudo localiza-se majoritariamente em povoados (35% da população da costa), seguido por cidades (18% da população da costa) e assentamentos (17% da população da costa).

A pesca artesanal e o extrativismo de recursos costeiros são componentes fundamentais na dinâmica do ambiente da área de estudo, a partir dos quais se pode compreender a interação entre os povos tradicionais e os recursos naturais dos ambientes costeiro e marinho. Nessa região, os modos de pesca artesanal são decorrentes do conhecimento tradicional acumulado e transmitido oralmente de geração para geração. A grande variedade de técnicas e aparelhos de pesca utilizados reflete o profundo nível de especialização e adaptação da pesca (e extrativismo) artesanal às diferentes características dos ambientes e recursos pesqueiros, resultantes da experiência histórica dos povos tradicionais. Essas atividades são amplamente realizadas ao longo de toda a área de estudo, compondo o modo de vida principal em um conjunto muito expressivo de comunidades litorâneas, incluindo as indígenas e remanescentes de quilombo. É em torno dessas atividades que se situa a ocupação e fonte de renda tanto de homens (envolvidos principalmente com a pesca), quanto de mulheres (ocupadas do extrativismo, além do beneficiamento do pescado de modo artesanal) - nessas comunidades. O pescado se destina, além da subsistência (em muitas comunidades), à comercialização diretamente aos consumidores, para intermediários locais e de outras localidades, ou em feiras e peixarias nas colônias ou municípios.

Apesar da pesca e extrativismo serem atividades importantes na economia da Área de Estudo, o setor de serviços concentra cerca de 50% do PIB da região, com destaque para estabelecimentos comerciais, alojamentos e alimentação, estes relacionados ao turismo. A indústria contribui com 18% do PIB, com destaque para o setor de construção e alimentos, em Alagoas e Pernambuco, e indústrias dos segmentos da construção e transformação, na Paraíba. O setor primário responde por apenas 1% do PIB na área de estudo, mas é relevante nos pequenos municípios.

Nota-se que em relação aos Arranjos Produtivos Locais (APLs), destacam-se os setores da fruticultura e do turismo, seguidos por metalmeccânico e apicultura.

As atividades de lazer e turismo associadas aos ambientes costeiros (sol e praia, náutico, ecoturismo, pesca esportiva, étnico-indígena) são desenvolvidas em toda a área de estudo, com diferentes níveis de importância econômica e social em cada uma das 08 regiões turísticas que compõem o território. Os períodos de alta temporada se concentram em janeiro, fevereiro, julho e dezembro (Portal Brasil, 2015). Mas também há o fluxo significativo de turistas fora da alta temporada em feriados, como o Carnaval (em geral, em fevereiro), Festa de Iemanjá (em fevereiro).

Grande parte das organizações sociais identificadas têm suas ações voltadas à defesa das atividades e de seus atores, além de organizações voltadas para a proteção ambiental.

No que se refere ao ordenamento territorial, foram identificados 21 municípios que possuem planos diretores municipais, diante dos 28 municípios com mais de 20.000 habitantes que, de acordo com o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), deveriam ter tal instrumento legal.

No que se refere à instrumentalização para proteção de áreas ambientais, evidenciam-se, também na Área de Estudo, ecossistemas litorâneos e neríticos protegidos por Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, ou por outros instrumentos de ordenamento, que buscam compatibilizar o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. Importantes ecossistemas são protegidos por Unidades de Conservação na Área de Estudo, como o PARNA do Cabo Orange, a Reserva Biológica do Lago Piratuba, o Parque Estadual Marinho do Parcel de Manual Luís, o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, o Parque Nacional de Jericoacoara, o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, entre outras, unidades essas, que também atraem o turismo na região. A exploração sustentável dos recursos naturais também é considerada, com a presença de diversas Reservas Extrativistas marinhas na Área de Estudo, como a Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Reserva Extrativista Marinha Tracuateua, Reserva Extrativista Marinha Mestre Lucindo, entre outras.

Dessa forma, observa-se que parte dos instrumentos voltados ao ordenamento da dinâmica territorial busca a compatibilização entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental.

A importância da **porção marinha** da Área de Estudo também é evidenciada pela presença de espécies da fauna como pequenos e grandes cetáceos, tartarugas marinhas, peixes-bois, lontras e aves marinhas costeiras e oceânicas. Espécies desses diferentes grupos possuem áreas de concentração, alimentação, sítios reprodutivos e rotas migratórias na área de estudo, principalmente sobre a plataforma continental. Os **ecossistemas costeiros** também são utilizados pelas aves marinhas costeiras migratórias e para a reprodução dos quelônios, evidenciando a importância e sensibilidade dessa porção do litoral.

Dentre os mamíferos aquáticos, dez das 30 espécies com ocorrência confirmada na área são consideradas ameaçadas na lista nacional ou na internacional. Dentre essas, merecem atenção especial às espécies que são associadas a áreas rasas, próximas à costa, e a estuários, como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). Como na área de estudo grande parte das aglomerações humanas se localiza em regiões estuarinas, nessas áreas e nas áreas rasas adjacentes também existe uma maior atividade pesqueira artesanal, um maior trânsito de embarcações, além de alterações ambientais como a degradação de manguezais, assoreamento e poluição. Dentre os grandes cetáceos, merece destaque a baleia-jubarte, que possui sua área reprodutiva se estendendo até o litoral do Rio Grande do Norte, com uma rota migratória costeira sobre a plataforma continental da área de estudo.

Na Área de Estudo ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas brasileiras, todas elas ameaçadas de extinção. Essa região inclui áreas onde as espécies desenvolvem atividades vitais de seus ciclos de vida, incluindo a desova em áreas prioritárias em praias arenosas da costa (em Sergipe, sul de Alagoas e Rio Grande do Norte) e em ilhas oceânicas (Atol das Rocas e Fernando de Noronha), alimentação em áreas da plataforma continental e migração sobre a plataforma continental e em regiões oceânicas. Entretanto, salienta-se, conforme pontuado na definição da área de estudo (**item II.5**), que a área potencialmente atingida pelo toque de óleo, de acordo com as modelagens, se estende até o município de Maceió, de forma que os municípios do sul de Alagoas e do litoral de Sergipe não seriam afetados por esse tipo de impacto.

A maior parte das áreas marinhas reconhecidamente importantes para as tartarugas marinhas localiza-se em águas rasas. A porção amazônica da área de

estudo também abriga dez espécies de quelônios de água doce, com importantes locais de nidificação em regiões costeiras e estuarinas. Duas dessas espécies são consideradas vulneráveis à extinção em escala internacional, o cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*), espécies amplamente utilizadas na alimentação humana pela população local.

Foram identificadas, ainda, 228 espécies de aves marinhas costeiras e oceânicas, sendo 51 delas consideradas ameaçadas. A maior parte das áreas de concentração de aves identificadas localiza-se em ambientes litorâneos, como praias, planícies de maré, manguezais, além de ilhas. Esses locais são utilizados principalmente pelas aves costeiras para alimentação e reprodução. Destaca-se ainda a grande importância que a Área de Estudo tem para a migração de espécies de aves limícolas neárticas das famílias Scolopacidae e Charadriidae.

Os principais recursos pesqueiros explorados na região da Área de Estudo da socioeconomia incluem uma grande diversidade de peixes, moluscos e crustáceos. Apesar do baixo potencial pesqueiro (em volume), comparado com a região sob influência da foz do Rio Amazonas, por exemplo, a ictiofauna é o grupo mais importante para a pesca na região. A pesca nos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas ocorre majoritariamente em ambientes marinhos e estuarinos e é direcionada para uma grande variedade de espécies de peixes, especialmente demersais de fundos rochosos (pesca em mar) e de fundos lamosos (pesca em estuário), visto a presença da barreira de recifes de coral ao longo de toda a costa desta região. Os pelágicos também são capturados pelos pescadores ao longo das comunidades e que pescam em mar aberto.

É expressiva a pesca em ambientes estuarinos, principalmente em Pernambuco e Paraíba, onde estão localizados os maiores estuários e manguezais da Área de Estudo da socioeconomia. A coleta manual para a extração de recursos é muito significativa nessa porção do litoral. Merece destaque comunidades extrativistas localizadas nos municípios de Sirinhaém, Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Pitimbu e Lucena. Na região do Rio Grande do Norte, a pesca também ocorre em ambientes marinhos e estuarinos e é direcionada para uma variedade de espécies de peixes demersais, recifais e pelágicos. Por fim, a pesca artesanal em Oiapoque se concentra nas áreas estuarinas e costeiras, não havendo atividade extrativista.

Quanto aos moluscos, a maior diversidade de cefalópodes ocorre em ambientes pelágicos, mais distantes da costa e poucas espécies possuem importância como recurso pesqueiro, embora exerçam papéis essenciais na manutenção da teia alimentar marinha, especialmente nas regiões do talude superior e oceânicas (CLARKE, 1996; SANTOS; HAIMOVICI, 2002), sendo utilizados como alimento por diversas espécies de cetáceos (CULIK, 2004), aves (NEVES et al., 2006), entre outros grupos. Por outro lado, os moluscos bivalves utilizados como recursos pesqueiros (ostras) ocorrem nos ecossistemas litorâneos (principalmente manguezais, praias e planícies de maré) e possuem grande importância como recursos explorados pelas comunidades extrativistas. Com relação aos crustáceos, merecem destaque os caranguejos explorados nos manguezais, os camarões explorados pela pesca com redes de arrasto em locais de fundos lamosos de origem terrígena, e as lagostas, associadas a substratos duros.

Algumas regiões da área de estudo possuem características ambientais que fazem com que sustentem uma grande diversidade biológica e endemismo. Para a ictiofauna, as bacias Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas apresentaram a maior proporção de espécies endêmicas do norte da América do Sul, enquanto Ceará, Potiguar e Pernambuco-Paraíba, os maiores valores de espécies endêmicas do Brasil. Por outro lado, Pará-Maranhão também apresentou valores elevados de espécies recifais (56% das ocorrências) e de espécies endêmicas do Brasil (8%), em nítido contraste com suas bacias adjacentes. Nesse sentido, foi marcante a contribuição dos ambientes recifais do Parcel de Manoel Luís, onde se registraram 124 espécies, sendo 68 exclusivas na região (i.e., não possuem outros registros para Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas).

Outras regiões da área de estudo se destacam por sua importância biológica e para as atividades pesqueiras, em especial os estuários e baías, que abrigam ambientes de grande riqueza e produtividade, como os manguezais e planícies de maré, que funcionam como berçários e fonte de nutrientes para o ambiente marinho e local de pesca e extrativismo por comunidades tradicionais. As planícies fluviais da área de estudo também são utilizadas para atividades econômicas como a aquicultura em tanques escavados (nos estados no Nordeste) e salinas (principalmente na porção norte do Rio Grande do Norte).

Segue a síntese da caracterização de cada fator ambiental da Área de Estudo, assim como as interações de cada fator. A **Figura II.7.1-1**, sintetiza as relações existentes na Área de Estudo considerando as interações entre os fatores ambientais conforme descrito e conforme será apresentado por fator a seguir.

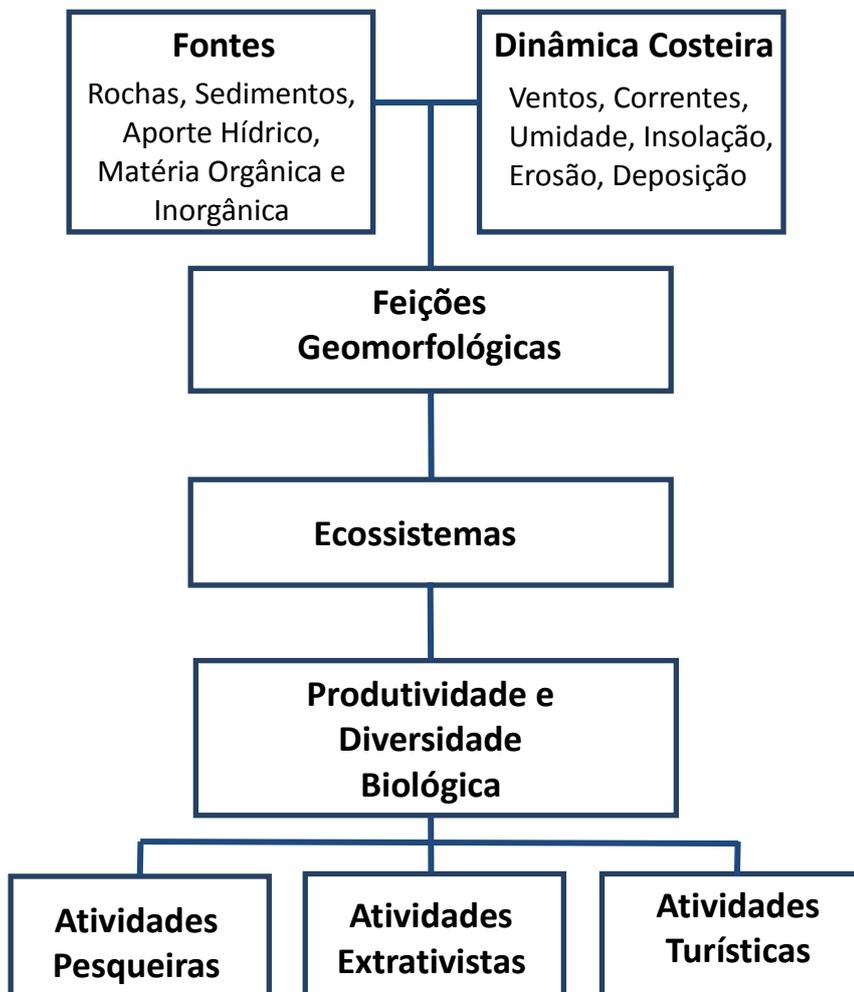


Figura II.7.1-1 - Esquema representativo das principais inter-relações entre os fatores ambientais da Área de Estudo.

Ar

Caracterização atual: As principais características meteorológicas da região são determinadas pela localização da região de estudo em baixa latitude e são influenciadas principalmente pelos sistemas atmosféricos em escala sinótica. A temperatura do ar apresenta na região valores elevados (médias mensais em torno de 25 °C a 28 °C) e pouca variação sazonal. A amplitude térmica ao longo do ano, segundo as bases analisadas, não ultrapassa os 3,0 °C. Isso se deve à alta incidência de radiação solar ao longo de todo o ano, característica de regiões tropicais.

O regime de precipitação segue um padrão influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sendo que o período mais chuvoso ocorre entre abril e junho (período em que a ZCIT atingiu a sua posição mais ao sul e começa a deslocar-se para o norte) e o mais seco, de setembro a dezembro. Em regiões próximas à costa do Nordeste Brasileiro outro mecanismo que influencia este padrão de chuvas são os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs).

O período de mínima evaporação ocorre marcadamente entre os meses de abril a julho, com valores mensais entre 64,7 mm e 69,2 mm. O máximo de evaporação ocorre entre novembro e janeiro, atingindo valores entre 127,5 mm e 129,5 mm por mês.

Com relação à umidade relativa, ocorrem variações sazonais significativas sobre o continente, com verões mais úmidos e invernos secos. Sobre o oceano, não são observadas variações significativas.

O padrão de sazonalidade da pressão atmosférica é inversamente proporcional à temperatura, com maiores valores no período de inverno, de maio a outubro, e menores durante os meses mais quentes de verão, entre novembro e abril.

A climatologia da região revela um padrão de circulação dos ventos com uma sazonalidade bem definida. As características da circulação são associadas predominantemente aos ventos alísios, tendo, portanto, sua sazonalidade influenciada diretamente pelo deslocamento da ZCIT ao longo do ano. O período de dezembro a fevereiro apresenta padrão característico de verão, com ventos em torno das direções E e ESE. Já durante o inverno, de junho a agosto, os ventos apresentam maior predominância de direção SE e intensidades um pouco mais elevadas. Os demais períodos, outono e primavera, claramente apresentam um padrão de transição, assumindo características predominantes já mais semelhantes à próxima estação.

Interação com outros fatores: A temperatura do ar está diretamente relacionada à radiação solar e interfere nos processos de evaporação e evapotranspiração, afetando, assim, a disponibilidade de água da região. A distribuição de plâncton é diretamente afetada pelos ciclos sazonais assim como o ciclo reprodutivo de muitos peixes, que está vinculado às variações de temperatura e ao regime de chuvas.

A precipitação está diretamente relacionada à temperatura, ao regime de ventos da região e à evaporação, e também interfere nas características físico-químicas das águas marinhas, sendo que nas regiões costeiras e estuarinas esta influência é ainda mais relevante em função do aporte de águas continentais, que pode alterar a produtividade primária.

A umidade relativa do ar é a quantidade de vapor d'água contida na atmosfera, sendo diretamente influenciada pela temperatura do ar e pela precipitação.

A pressão atmosférica está diretamente relacionada à temperatura do ar e à altitude de uma região, e as variações de pressão influenciam diretamente no regime de ventos, que se deslocam de zonas de alta pressão para as zonas de baixa pressão. Consequentemente, o regime de ventos está associado ao deslocamento das massas de ar e circulação atmosférica, afetando, dessa forma, o regime de chuvas da região e influenciando, também, a dinâmica das massas de água e a intensidade e direção das ondas. Sendo assim, o regime de ventos influencia diretamente as correntes marítimas, que, por sua vez, têm influência direta no equilíbrio dos oceanos e mares e também na vida marinha, podendo interferir nas atividades de pesca da região.

Geologia e Geomorfologia

Caracterização atual: A área de estudo compreende a bacia marinha sedimentar de Pernambuco-Paraíba localizada na porção nordeste e leste da margem continental brasileira, ocupando.

Apresenta em sua porção terrestre e na Plataforma Continental um gráben formado por sedimentos da fase rifte (Neocomiano–Aptiano) e sedimentos carbonáticos do Albiano–Cretáceo Superior, que gradam para siliciclásticos do Terciário.

O Talude Continental é estreito, com batimetrias variando de 1.000 m para mais de 4.000 m em menos de 50 km.

A Bacia de Pernambuco-Paraíba corresponde ao trecho onde o rifteamento aconteceu por último, tendo a ruptura sido retardada até o Aptiano pela alta rigidez do embasamento pré-cambriano naquela área. A fase rifte foi muito rápida nessa área, tendo sua duração sido estimada em cerca de 5 Ma durante o Neoptiano. A Bacia de Pernambuco-Paraíba pode ser dividida em duas porções devido às diferenciações observadas ao norte e ao sul do Lineamento Pernambuco, estrutura situada na altura da cidade de Recife. A porção localizada ao norte, entre o Lineamento Pernambuco e o Alto de Touros, de acordo com Lima Filho et al (2006), é a Bacia da Paraíba, e a porção sul, entre o Lineamento de Pernambuco e o Alto de Maragogi, é a Bacia de Pernambuco.

A Bacia da Paraíba apresenta embasamento mais raso, e, ao menos na região emersa, espessura sedimentar reduzida, de cerca de 400 m, de acordo com perfurações realizadas. Divide-se em três sub-bacias: Miriri, ao norte, Alhandra, na porção sul-sudeste, e Olinda, ao sul. A Bacia de Pernambuco destaca-se como uma bacia mais profunda, sendo que um poço perfurado na região de Cupe constatou cerca de 3.000 m de sedimentos clásticos com fragmentos de rochas vulcânicas no fundo, sem ter atingido o embasamento.

Os sistemas petrolíferos possíveis para a Bacia Pernambuco-Paraíba estão associados aos arenitos fluviais da Formação do Cabo, aos calcários da Formação Estiva, aos arenitos fluviais da Formação Algodoads e aos depósitos turbidíticos da Formação Calumbi.

Interação com outros fatores: A conformação geomorfológica costeira se relaciona diretamente com a formação e distribuição dos ecossistemas litorâneos e neríticos.

Os aportes de sedimentos terrígenos provenientes dos principais rios que desaguam na costa influenciam a largura da plataforma continental, a faciologia, a produtividade marinha, as comunidades biológicas e, conseqüentemente, as atividades econômicas associadas. Em subsuperfície, a composição geológica e condições geotécnicas condicionam os pontos de interesse para exploração, sendo o fator decisivo para locação de poços exploratórios, viabilizando ou não essa atividade economicamente, o que tem correlação direta com o desenvolvimento econômico dos municípios costeiros adjacentes.

Fisiografia

Caracterização atual: Parte da área estudo contempla bacias localizadas na Margem Equatorial, que são compostas por Plataforma Continental de largura bastante variável, sendo especialmente ampla na região da Foz do Amazonas e estreitando-se a oeste, onde a quebra do talude acentua-se. Na Bacia da Foz do Amazonas, o Talude Continental é substituído pelos depósitos turbidíticos do cone submarino. O Sopé Continental pode apresentar altos estruturais (montes submarinos) esparsos, como reflexo da reativação tectônica de falhas pretéritas.

A Plataforma Continental norte brasileira se caracteriza por ser uma faixa de largura variável, com extensão de 2.150 km e uma área de 315.000 km², sendo relativamente plana com declividade média aproximada de 0,5 graus. Seu limite externo é definido pela borda da plataforma que se encontra a aproximadamente 85 metros de profundidade e distante 150 km da costa na porção oeste e 70 km na porção leste.

Fisiografia

A configuração da sua linha de costa entre o Amapá e o Ceará é altamente recortada, em contraste com o trecho entre Acaraú (CE) e o Cabo Calcanhar (RN) que descreve uma leve reentrância e pouco recortada.

A Plataforma Continental na região da Bacia de Pernambuco-Paraíba é estreita e rasa, com largura média de 32 km. Apresenta relevo suave, com declividade média em torno de 0,5°, limite externo definido pela borda da plataforma, que se encontra a aproximadamente 70 metros de profundidade e está orientada aproximadamente N-S. A pouca profundidade da Plataforma Continental da região permite supor que parte da plataforma interna esteja atualmente sendo retrabalhada por ondas e correntes.

O Talude Continental apresenta perfil côncavo, definido pelos altos gradientes (6 a 14°) na porção superior, e gradientes menores na porção média e inferior (3 a 5°). As variações morfológicas decorrem da presença de cânions, ravinas e sulcos cujas escarpas podem atingir declividades maiores do que 45 graus. A maioria dos cânions apresenta direção NW-SE, baixa sinuosidade, e não chega a endentar a Plataforma Continental. O limite externo do Talude Continental pode chegar a 3000 metros de lâmina d'água, e a partir daí encontra-se o Sopé Continental.

O Sopé Continental é formado por uma espessa cunha de sedimentos que se estende mar adentro, tendo como principais feições, as colinas e os montes submarinos e ocorrência de grandes regiões com morfologia ondulada.

O relevo do fundo marinho é irregular com ocorrência de cânions, canais e ravinas. As declividades variam de 0 a 63 graus, com média de 1,5° no Bloco BM-PEPB-1. No Bloco BM-PEPB-3 as declividades variam de 0 a 79 graus, com média de 5,3°. Os maiores valores de declividades estão associados às ravinas e flancos dos cânions, canais e ravinas.

Interação com outros fatores: A morfologia do terreno tem influência nas correntes de fundo oceânico, principalmente por se tratar da área de transferência da plataforma continental para o sopé. Essa transferência é relevante inclusive para comunidades bentônicas e para a qualidade do meio, uma vez que os canais de transferência trazem consigo minerais, nutrientes e demais colóides das regiões mais rasas.

O relevo do fundo marinho influencia diretamente no estabelecimento das comunidades de macrobentos e peixes, e conseqüentemente na determinação das áreas de pesca.

Algumas feições estruturais no fundo marinho podem causar efeitos de ressurgências pontuais, com pequenos aportes de nutrientes, fundamentais para as comunidades locais.

Faciologia

Caracterização atual: Na área dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 - Bacia Pernambuco-Paraíba, na Plataforma Continental são encontrados, basicamente, sedimentos arenosos (siliciclásticos e carbonáticos). Os sedimentos siliciclásticos encontram-se na porção interna da plataforma, já os sedimentos carbonáticos (cascalhos e bioconstruções algálicas) restringem-se principalmente a plataforma externa que tem em geral limite irregular, refletindo a predominância da sedimentação carbonática. Essa sedimentação é composta predominantemente por algas incrustantes.

O Talude Continental apresenta predomínio de sedimentos lamosos, principalmente nas áreas inter cânions e nas regiões mais profundas. Em áreas limítrofes do talude com a plataforma e nos talwegues dos cânions é comum a ocorrência de sedimentos arenosos que foram carreados da plataforma continental.

Em termos de cobertura sedimentar, o sopé se caracteriza por apresentar sedimentos lamosos, principalmente argila e silte que foram carreados por correntes de fundo e por lama heterogênea provenientes de movimentos de massa pretéritos.

A faciologia do fundo marinho na área dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 é composta por sedimentos predominantemente lamosos: lama arenosa e lama. A lama é composta por argilas e siltes depositados na forma de um drape hemipelágico contínuo no fundo marinho.

Faciologia

Interação com outros fatores: A composição do leito marinho e o caráter do substrato influenciam na distribuição e composição de comunidades bentônicas associadas, e conseqüentemente nas comunidades de peixes, devido às suas conexões tróficas e aos ciclos de vidas dos organismos.

A composição do substrato marinho propicia a ocorrência de determinada espécie, que determinará os locais explorados para pesca pelos pescadores, e que poderá ser utilizada diretamente como recurso econômico.

O tipo de substrato influenciará na pesca também na definição do tipo de petrecho a ser utilizado. Além da composição, a textura e a estruturação do fundo oceânico podem influenciar também na composição da água, pois alteram a hidrodinâmica intersticial dos grãos, condicionando a mobilidade de minerais e nutrientes no ambiente.

Oceanografia

Caracterização atual: Na região de estudo estão presentes as seguintes massas d'água: Água Tropical – AT, com salinidade maior que 36, podendo ocorrer na região do talude e plataforma externa; Água Central do Atlântico Sul - ACAS, formada pela mistura da AT com Água Subantártica - ASA; Água Intermediária Antártica – AIA, localizada abaixo da ACAS; e Água Profunda do Atlântico Norte – APAN, situada na camada inferior à AIA, ocupa níveis entre 1.500 e 3.000 m.

A circulação oceânica sofre influência da Corrente Norte do Brasil (CNB) em superfície e da Subcorrente Norte do Brasil (SNB) em subsuperfície, fluindo no quadrante NW como a principal corrente de contorno oeste nas baixas latitudes do Atlântico. A CNB e a CB (Corrente do Brasil) são originadas na bifurcação da Corrente sul Equatorial, que ocorre entre 10° e 15° S. Na região costeira de Pernambuco, há uma tendência de circulação em direção norte, no verão, e a noroeste, no inverno. O padrão de correntes para norte é consistente com a influência da Corrente Norte do Brasil (CNB). A camada mais superficial sofre influência do cisalhamento do vento, enquanto que, nas demais camadas, a CNB é predominante. A velocidade das correntes decresce da superfície para o fundo e a coluna d'água apresenta direção média para N, coerente com o fluxo esperado para a região. Na região dos blocos de interesse, o padrão predominante observado também é o característico da CB, com predomínio de correntes para N, fortalecido durante o período de verão, com a ocorrência de velocidades máximas mais intensas. Os dados de correntes coletados em duas localidades nos blocos (sobre uma lâmina d'água de 90 m de profundidade - PEPB-90, e sobre uma lâmina d'água de 1.600 m - PEPB-1600) mostram que, para o ponto PEPB-90, há um fluxo predominante para norte na camada mais superficial, com maior variabilidade (influenciado pelo vento), e um fluxo para nordeste com menor variabilidade próximo ao fundo, enquanto que, para o ponto PEPB-1600, houve um padrão bem definido, com o fluxo predominante para nordeste sem significativa variação de direção nas camadas até aproximadamente 350 m.

Os padrões oceanográficos na bacia de Pernambuco-Paraíba apresentam águas superficiais mais aquecidas durante o verão, com uma termoclina mais acentuada e de menor espessura, iniciando praticamente na superfície. O mesmo ocorre com a pinoquina, estando a haloclina um pouco mais abaixo, por volta dos 50 m. Todas estendem-se até, aproximadamente, 700 m. No inverno, a termoclina perde intensidade, iniciando em região mais profunda (por volta de 30 m), o que possibilita a mistura em camadas mais profundas do que durante o verão. A haloclina aparece um pouco mais abaixo (em torno de 50 m, como no verão). Por fim, a pinoquina também inicia próxima à superfície. Todas se estendem até, aproximadamente, 1.000 m. Este padrão é devido não só à maior intensidade de incidência solar durante o verão, mas também à maior ocorrência de ventos intensos geradores de ondas durante o inverno, processos que afetam a mistura da água na camada superficial.

Oceanografia

Na região da Bacia Pernambuco-Paraíba, a temperatura média foi de 27,8°C no verão e 26,2°C no inverno e a salinidade próxima a 36,4 durante verão e inverno. As variações sazonais de densidade acompanham principalmente as variações da temperatura em superfície. Observam-se, na camada superficial, no período de verão, as menores densidades (1.024 kg/m³), onde são alcançados os máximos de temperatura.

Quanto ao regime de marés, na região Norte da área de estudo a amplitude é maior do que na porção Nordeste. Na região da Bacia Pernambuco-Paraíba, especificamente, há baixa interferência das correntes de maré na circulação local e, portanto, baixa relevância das mesmas quando comparadas ao regime de correntes da região.

Interação com outros fatores: A circulação oceânica e a distribuição horizontal e vertical das massas d'água, que sofre influência das condições meteorológicas e do relevo, têm influência direta no deslocamento e distribuição dos animais marinhos. Nas regiões costeiras, a geomorfologia também influencia no comportamento das marés. Do ponto de vista econômico, considera-se que a produtividade de vida marinha é dependente da disponibilidade de nutrientes, que na área de estudo está diretamente relacionada ao aporte terrígeno.

Qualidade da Água

Caracterização atual: A área de estudo correspondente às Bacias sedimentares Sergipe-Alagoas, Pernambuco-Paraíba, Potiguar, Ceará, de Barreirinhas, do Pará-Maranhão e da Foz do Amazonas, apresenta as seguintes características para os parâmetros estudados nas campanhas oceanográficas desenvolvidas pela Petrobras.

Bacia Sergipe-Alagoas: foram observadas maiores concentrações de Nitrato nas camadas mais profundas (AIA), com maiores registros no período seco. Quanto à distribuição horizontal foram observados maiores valores no período chuvoso na área de influência do Rio Vaza-Barris. Quanto à Amônia os estudos indicaram baixas concentrações em superfície, sendo que os maiores valores foram observados entre AT e ACAS. As maiores concentrações observadas na análise horizontal foram próximas à costa, no período chuvoso e nas áreas de influência dos Rios Sergipe e Vaza Barris. O Nitrito apresentou-se em baixas concentrações, com maiores valores no período seco e distribuição espacial homogênea. As maiores concentrações foram observadas nas massas de água profundas em período seco. A análise horizontal do Nitrogênio amoniacal dissolvido indicou maiores concentrações próxima à linha da costa, com destaque para a área de influência do Rio Vaza-Barris no período chuvoso. Verticalmente os menores valores estiveram em superfície (AT) e os maiores na AIA. Os maiores valores encontrados para o Fosfato foram a 400 m (AIA) no período seco. De forma horizontal, os valores máximos ocorreram no transecto do Rio São Francisco no período chuvoso, com exceção de um máximo ocorrido na região do Estuário Piauí-real.

O nutriente com maior variação de acordo precipitação pluviométrica, com maiores valores no período chuvoso foi o Silicato. De forma horizontal, os maiores valores foram nas estações próximas da linha da costa, com maiores valores na isóbata de 25 m e menores na de 400 m, e maiores valores no transecto do Rio Vaza-Barris. As concentrações foram baixas na camada superficial, apresentando valores maiores com a profundidade (APAN).

Os resultados para os nutrientes, de forma geral, demonstraram que a maior fonte desses compostos em superfície são os aportes continentais, especialmente o Rio Vaza-Barris. Não foram identificados afloramentos de águas profundas. As águas profundas apresentaram, em média, maiores concentrações de nutrientes no período seco, diferente do observado em superfície, onde as maiores concentrações ocorreram no período chuvoso.

Os maiores valores superficiais de Oxigênio dissolvido foram observados no período seco. Horizontalmente, verificou-se pouca variação, não indicando influência continental tanto no período seco quanto no chuvoso. Verticalmente os maiores valores foram observados em superfície, com diminuição até a interface AIA-APAN e valores maiores nessa última massa d'água. Os valores de pH apresentaram-se levemente alcalinos, com maiores valores médios no

Qualidade da Água

período chuvoso. Não se observou relação variação horizontal e os transectos com presença de rios. Foram observadas concentrações levemente superiores para Material particulado em suspensão no período chuvoso e em superfície, com maiores valores próximos a linha da costa, indicando influência da pluviosidade de do aporte continental. Verticalmente os menores valores foram menores nas massas de água ACAS e APAN no período seco. Os maiores valores médios foram observados nas massas de água APAN (período chuvoso) e AT (período seco).

Bacia de Pernambuco-Paraíba: para o Oxigênio dissolvido foram observados valores relativamente altos e homogêneos. Na vertical foram observados maiores valores em subsuperfície, com destaque para a massa de água APAN. Já na horizontal, valores levemente superiores foram observados nas estações próximas a linha de costa, sem correlação clara sobre a influência de aporte continental sobre este parâmetro. Quanto ao parâmetro pH, os valores apresentaram-se alcalinos tanto na horizontal quanto na vertical, sendo os resultados do período chuvoso levemente superiores aos do período seco, sem relação com aporte continental.

O Silicato apresentou maior correlação com a precipitação atmosférica, com maiores valores na estação chuvosa em todas as profundidades. No período seco as concentrações em superfície foram baixas e em ambos os períodos os maiores valores foram observados nas massas d'água AIA e APAN. No período chuvoso as maiores concentrações em superfície foram observadas próximas a linha da costa. Os demais nutrientes (fosfato, amônia, nitrito e nitrato) foram observados em baixas profundidades, com concentração em subsuperfície, não havendo correlação com aportes continentais ou áreas de ressurgência. Também não foram observadas variações sazonais. De modo geral nas camadas superiores da coluna d'água ocorrem baixas concentrações de nutrientes, sendo os maiores valores observados na plataforma continental e próximos à costa.

Para o parâmetro material particulado em suspensão foram encontrados valores homogêneos ao longo da coluna d'água no período seco, estação que apresentou valores quantificáveis. Horizontalmente não se registrou influência continental ou de massas de água profunda.

Não foram encontradas concentrações de Carbono orgânico dissolvido, e para Sulfetos, fenóis, HTP, BTEX, Mistura Complexa Não Resolvida e n-alcanos, indicadores de intervenção antrópica, não foram encontrados valores significativos. Para o HPA, no período seco foram observados valores detectáveis na massa de água APAN. Já para o período chuvoso, foram detectados valores muito baixo em todas as profundidades, não indicando nenhuma influência antrópica.

Bacia Potiguar: as maiores variações de Oxigênio dissolvido foram verificadas nas medições realizadas nos estuários; na parte costeira e oceânica os valores foram mais homogêneos. Quanto ao pH, a maioria dos valores foram básicos, em sua maioria, sendo relativamente ácidos na região dos estuários. Não foi possível identificar variação sazonal, horizontal ou vertical. As maiores concentrações de nutrientes (amônia, nitrito, nitrato, fosfato, sulfeto e silicato) foram observadas nas proximidades da linha de costa, no interior dos estuários (principalmente na estação seca) e na borda do Talude Continental, o que pode indicar como fonte de nutrientes o aporte continental, a região de emissários do complexo de Guamaré bem como massas de água profunda.

O parâmetro Material Particulado apresentou maiores concentrações nos estuários e nas proximidades da linha de costa. Horizontalmente, os valores apresentam um gradiente em direção ao oceano aberto e são menores na região do talude. Os maiores valores foram obtidos na estação chuvosa.

Para os metais Al, Pb, Zn, Ni, Se e V, foram encontradas maiores concentrações na estação chuvosa de 2002 e, nas demais coletas, os valores foram relativamente baixos e homogêneos entre os pontos. Para Ba, Cu e Fe, foram encontrados maiores valores na região dos emissários em época chuvosa e nos demais pontos, valores baixos e homogêneos. Quanto ao B, os valores extremos foram encontrados em dois períodos secos, tanto para os estuários quanto para os emissários. Mn foi encontrado somente no interior dos estuários, tanto em estação seca quanto chuvosa e, na região dos emissários, os valores observados foram baixos. Não foram identificadas concentrações em nenhum ponto de coleta para Cd, Cr, Hg e As. Portanto, os metais na água não seguiram um padrão representativo.

Qualidade da Água

Quanto aos compostos HPA, n-alcanos, alifáticos resolvidos e totais, MCNR (Mistura Complexa não resolvida), HTP, Fenóis e BTEX estes foram encontrados de forma aleatória nos pontos de coleta, tanto geograficamente como sazonalmente.

Bacia do Ceará: os valores de Oxigênio dissolvido apresentaram maior variação na vertical, com maiores valores obtidos na profundidade da APAN. Para os Sólidos totais dissolvidos os maiores valores médios foram obtidos na superfície. A variação vertical foi mais acentuada que a horizontal, indicando ausência de contribuição continental nos locais analisados.

Quanto aos Sólidos suspensos totais os valores médios observados foram praticamente homogêneos na coluna de água e horizontalmente. Essa mesma distribuição se observou para Carbono orgânico total.

O Nitrogênio total apresentou concentração diretamente proporcional com a profundidade, até a profundidade da AIA. Na APAN, os valores médios foram similares aos observados para a ACAS. Horizontalmente não foram observadas variações significativas. Quanto à Relação C/N, a maior relação foi observada em superfície.

A análise dos nutrientes (Amônia, Nitrito, Nitrato, Fosfato, Silicato e Fósforo) demonstrou que as diferenças verticais foram mais importantes que a horizontal. A distribuição dos nutrientes mostrou uma leve tendência de maiores valores nas amostras coletadas próximas à termoclina, o que poderia ser justificado pela presença da ACAS, massa d'água rica em nutrientes.

Para os parâmetros indicadores de interferência antrópica (HTP, HRP, n-alcanos, MCNR, HPA, Fenóis e Sulfetos) não foram encontradas concentrações detectáveis.

Quanto à Clorofila e feofitina, as maiores variações se observaram verticalmente; de maneira geral, os pigmentos analisados mostraram concentrações mais elevadas na superfície e aos 110m de profundidade.

Bacia de Barreirinhas: as maiores concentrações de OD foram observadas verticalmente no estrato sub-superficial e acima da termoclina, o que pode ser associada a uma variabilidade natural. A variação horizontal deste parâmetro não revelou um padrão claro de distribuição.

Os resultados de pH estiveram dentro dos valores naturalmente, observados em águas oceânicas, variando de 7,5 a 8,4.

As variações dos nutrientes retrataram os processos naturais, como o aumento das concentrações com o aumento da profundidade, em resposta ao consumo pelo fitoplâncton nas camadas superiores, onde não há limitação de luz para a fotossíntese.

Observou-se ausência e/ou baixas concentrações de hidrocarbonetos, n-alcanos, MCNR, BTEX e Fenóis, indicando que as águas estão submetidas às variações naturais.

Bacia do Pará-Maranhão: nas campanhas tanto do período chuvoso quanto do período seco, as concentrações de OD foram mais elevadas nas camadas superiores da coluna d'água, até cerca de 100 m. Em profundidade, na região afótica, foi observado um decréscimo nas concentrações de OD.

Para o pH, os maiores valores foram observados no período chuvoso nos transectos mais norte, ao contrário do transecto mais ao sul, que apresentou menores valores no período chuvoso. O decréscimo de pH observado entre 500 e 1000 m de profundidade é atribuído à localização da termoclina, caracterizada pela diminuição abrupta da temperatura na coluna d'água.

Não foi observada tendência de concentrações mais elevadas de Material Particulado em Suspensão próximo à costa devido ao aporte continental, sendo que a maior concentração foi localizada no ponto mais distante da costa, a 800 m de profundidade, não tendo sido possível identificar padrões de distribuição tanto vertical como horizontal.

Os resultados das amostras de Carbono orgânico dissolvido (COD) apresentaram valores iguais ou próximos ao limite de quantificação, de forma homogênea. Os valores de Carbono Orgânico Particulado (COP) variaram de não detectado a 2 mg/L no período chuvoso, tendo sido quantificado apenas nos transectos mais ao sul. No período seco 2 amostras no transecto central apresentaram concentrações detectáveis. As concentrações de Carbono Orgânico dissolvido Total (COT) variaram de não detectado a 4 mg/L e no período seco oscilou de não detectado a 3 mg/L.

Qualidade da Água

Quanto aos Nutrientes biolimitantes - fosfato, nitrato e silicato, as concentrações de fosfato apresentaram um padrão de enriquecimento em direção ao fundo, tanto no período seco quanto no período chuvoso. Já o nitrato teve maiores concentrações registradas no período seco abaixo de 100 m de profundidade, conforme previsto, já que, assim como o fosfato, é um nutriente que ocorre em menores concentrações em superfície com tendência à elevação de suas concentrações em profundidade. O silicato também apresentou aumento de concentração com a profundidade. A campanha realizada no período seco apresentou menores concentrações que no período chuvoso, o que pode estar relacionado com o maior aporte continental devido ao aumento da pluviosidade.

As concentrações de Nitrito estiveram abaixo dos limites de detecção em todas as amostras analisadas.

Para a Amônia, no período chuvoso, as concentrações médias obtidas na coluna d'água apresentaram uma elevação na profundidade intermediária. No período seco, as concentrações foram mais homogêneas.

A maioria das amostras coletadas de Sulfeto nos períodos chuvoso e seco apresentou concentrações abaixo do limite de detecção do método.

Os Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) foram detectados em ambas as campanhas, sendo que no período chuvoso, foi observada concentração mais elevada na profundidade 2300 m, bastante superior aos demais resultados da campanha. Tal fato pode representar contaminação da amostra durante a coleta ou indicativo de enriquecimento local destes compostos.

Não foram detectados os seguintes compostos orgânicos: Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (HTP), n-Alcanos, BTEX, Mistura Complexa Não Resolvida (MCNR) e Fenóis.

Bacia da Foz do Amazonas: As concentrações dos compostos analisados neste capítulo tiveram valores em sua maioria usuais ao ambiente e os estudos tiveram valores concordantes entre si. Não houve detecção ou os resultados foram baixos para sulfetos, hidrocarbonetos totais (HTP), hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA) e fenóis. Os nutrientes amônia e nitrito tiveram concentrações mais elevadas com o aumento de profundidade, a partir dos 110m. Nitrato, fosfato e o fósforo total tiveram um aumento expressivo a partir dos 200m de profundidade, onde se espera encontrar a termoclina. O silicato também mostrou uma tendência de aumento em função das batimetrias mais elevadas. A maioria das variações observadas nos parâmetros analisados na coluna d'água foi mais influenciada pela presença das massas de água predominantes

Interação com outros fatores: O padrão de circulação de correntes na região e as condições ambientais na zona de formação das massas d'água regulam suas características físico-químicas. As características das massas d'água superficiais são influenciadas localmente por fatores climáticos como ventos, precipitação, luz, nebulosidade, entre outros.

A qualidade das águas também poderá influenciar a composição e produtividade da comunidade planctônica, e conseqüentemente os peixes que se alimentam dessa comunidade, tendo influência direta na distribuição de recursos pesqueiros.

Qualidade do Sedimento

Caracterização atual: Bacia Sergipe-Alagoas: Os sedimentos mais grosseiros estão dispostos predominantemente na porção mais externa da plataforma, e na porção interna e intermediária predomina a fração granulométrica areia, com exceção das zonas lamosas associadas à foz dos rios. Os menores teores de carbonato coincidem com a região de domínio de lama. Não foram encontrados no sedimento amostras com valores significativos de HTPs, MCNR, HPAs e n-Alcanos. Quanto aos metais os valores encontrados indicam regiões não contaminadas, sempre com resultados abaixo aos valores de referência.

Qualidade do Sedimento

Bacia Pernambuco-Paraíba: As granulometrias mais grosseiras estão sobre a Plataforma Continental, com diminuição dos grânulos com o aumento da profundidade. Foram observados maiores valores de Carbonatos sobre a Plataforma Continental (até 200 m de profundidade) e entre 2000 e 3000 m, sem diferenças significativas nos períodos seco e chuvoso. Quanto à Matéria orgânica e carbono orgânico, os maiores valores foram observados sobre a plataforma continental, sem variação significativa entre os períodos chuvoso e seco. O oposto foi observado para o Nitrogênio total com os maiores valores sendo observados na área de oceano profundo, sem variação entre o período seco e chuvoso. Quanto ao Fósforo os maiores valores estiveram associados às frações mais finas do sedimento, ou seja, nas maiores profundidades. Os maiores valores foram observados na radial ao sul no período chuvoso, enquanto na radial ao norte os valores no período seco e chuvoso foram similares. Para o Enxofre, o perfil ao norte apresentou maiores valores na Plataforma Continental e menores em oceano profundo na época chuvosa e o perfil ao sul apresentou menores valores na Plataforma Continental. No período seco, ambos os perfis apresentaram valores homogêneos, com maiores resultados nas frações mais grossas. Os valores de Sulfetos foram baixos, similares nos períodos de coleta, sem correlação entre os resultados e a distância da costa. Os parâmetros HTP, HPAs, MCNR e n-alcanos apresentaram valores baixos em todas as épocas do ano. Quanto aos metais Al, Ba, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Va, e Zinco, não foram observadas diferenças entre as épocas de coleta e os perfis analisados.

Bacia Potiguar: Predominam na região costeira e da plataforma interna as areias, indicando influência de origem fluvial. Areia média também foi observada na borda do talude. Já no talude continental, foram observadas as frações finas, de silte e argila. Os maiores valores de Carbonato de cálcio foram observados na borda do talude e os menores nas proximidades da linha de costa. Entre 11 e 22 m ocorreu aumento com a profundidade. Na borda do talude, os valores relativamente altos foram associados a bancos de algas calcárias. Os valores de Carbono orgânico tiveram grande variação, com maiores valores observados nas estações secas. Horizontalmente, valores observados na região do talude e blocos de produção tiveram valores superiores ao da região costeira. Grande variação também foi observada para o Nitrogênio, com concentrações similares no período seco e chuvoso. Não foi possível identificar nenhum padrão que pudesse associar este composto a um tipo de sedimento predominante. Para o Fósforo os maiores valores foram observados na região do talude e na região de estudo do poço Araúna. Os baixos valores próximo à linha da costa indicam que o fósforo esteja associado aos sedimentos mais finos. Quanto aos Metais os maiores valores foram observados nas amostras da região do talude continental, sem variação com a sazonalidade. Observou-se tendência de aumento das concentrações com o aumento da profundidade. Para os seguintes compostos os valores foram baixos, sem padrão de espacialidade e sazonalidade: HPA, n-alcanos, alifáticos resolvidos, MCNR e Alifáticos totais.

Bacia Ceará: A granulometria foi regida pelas frações finas, típicas de ambientes com baixa energia. Nas amostras foram observadas baixas concentrações de matéria orgânica, nitrogênio total, fósforo total e carbono orgânico total, sendo que a matéria orgânica apresentou maior concentração relativa, com valores máximos da 19,59%. A razão C/N indicou influência de aporte continental nas amostras. Quanto aos metais, os valores observados estiveram de acordo com referências.

Bacia de Barreirinhas: Os estudos demonstram que a distribuição sedimentar varia de porções mais arenosas na região rasa para frações mais finas, como o silte, com o aumento da profundidade. Para o carbonato, os maiores valores ocorreram em maiores profundidades. A variação da concentração dos nutrientes está relacionada com a granulometria, com frações mais finas apresentando tendência de acumular matéria orgânica. De modo geral, os percentuais de nitrogênio total obtidos nas estações mais rasas são menores que os obtidos nas profundas. Quanto à distribuição do enxofre, há aumento em direção a profundidades maiores que 200m. Os resultados de compostos orgânicos (HPAs, HTPs, MCNRs e n-Alcanos) analisados não indicam contaminação por derivados do petróleo. Para os metais, de modo geral, as maiores profundidades tiveram maiores valores para todos os compostos analisados, indicando ausência de aporte costeiro.

Qualidade do Sedimento

Bacia de Pará-Maranhão: para a granulometria, foi notória a predominância de finos na região do talude continental com valores percentuais maiores na campanha chuvosa. Os sedimentos arenosos estão associados à hidrodinâmica mais alta, o que dificulta a deposição de grãos menores. No período chuvoso a quantidade de sedimentos maiores, como cascalho, foi maior no transecto central. No período seco, a granulometria maior se destaca no transecto mais ao sul. Isso pode ser devido ao maior aporte de material continental no período chuvoso, que se acumula na região mais interna da plataforma em razão de suas dimensões. No período seco, este material pode ter sido transportado pela circulação regional até a região interna. Não houve diferença significativa dos valores de Matéria orgânica total, carbono orgânico total e carbonatos entre os períodos chuvoso e seco, e as concentrações mais elevadas se apresentaram no transecto ao sul. Os valores diminutos de matéria orgânica na plataforma podem estar associados à penetração de água oceânica. O COT representa, em todas as estações, cerca de 60% da matéria orgânica total nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. Os teores de carbonatos nas estações rasas ficaram abaixo dos observados nas estações profundas, com concentrações inferiores a 3% entre 25 m e 50 m de profundidade contra valores acima de 30% a partir de 200 m. Para o parâmetro nitrogênio, os percentuais de nitrogênio total obtidos nas estações mais rasas (25 a 300 m) são menores que os obtidos nas profundas (400 a 3.000 m). Quanto ao fósforo, também foram identificadas menores concentrações que nas estações mais rasas. Para o enxofre, há um aumento em direção a profundidades maiores que 200 m. Para os sulfetos, não foram detectadas concentrações no período seco, e no chuvoso os valores foram crescentes em maiores profundidades. O enriquecimento de metais (alumínio, ferro, manganês, bário, vanádio, cobre, cromo, zinco, níquel, chumbo, cádmio e mercúrio) se dá em direção ao talude, com maiores concentrações entre 1000-3000 m. As concentrações de HTP, MCNR e HPAs estiveram abaixo ou muito próximas do limite de detecção dos métodos analíticos, características de ambiente não contaminado.

Bacia da Foz do Amazonas: Os parâmetros físico-químicos analisados no sedimento das estações amostradas apresentaram valores, em sua maioria, usuais ao ambiente e dentro dos limites esperados para a região. Não houve detecção de indicadores de qualidade ambiental, como é o caso dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs). A carga sedimentar procedente do rio Amazonas, e em menor concentração do rio Pará, é predominantemente composta por partículas finas, com uma concentração elevada de elementos siltosos. Esse material atinge a plataforma continental a partir de um sistema de energia muito intensa e forte, conservando-se em suspensão e sob deriva. Sua sedimentação só ocorrerá no trecho norte-noroeste da plataforma continental, onde a influência do sistema rio-oceano é menor.

Interação com outros fatores: A composição do leito marinho e a qualidade dos sedimentos influenciam na distribuição e composição de comunidades bentônicas associadas e conseqüentemente nos organismos pelágicos que se alimentam dessa comunidade, inclusive recursos pesqueiros.

Os aportes de sedimentos terrígenos provenientes dos principais rios que desaguam na costa podem alterar a qualidade das comunidades bentônicas e faunísticas associadas.

Também pode influenciar na composição química da água, uma vez que a hidrodinâmica condiciona a mobilidade de minerais e nutrientes no ambiente.

Ecossistemas Litorâneos e Neríticos

Caracterização atual: A área de estudo abrange uma extensa porção do litoral brasileiro, que abriga uma variada composição de ecossistemas litorâneos e neríticos, distribuídos ao longo de cinco regiões caracterizadas como “compartimentos geomorfológicos”. As praias são abundantes na porção leste da área de estudo, sendo encontradas ao longo de praticamente toda a costa exposta ao mar aberto (praias expostas) entre os estados de Sergipe e o leste do Maranhão, geralmente interrompidas apenas por terraços de abrasão, recifes areníticos, desembocaduras de rios, baías e estuários. No interior das baías também são encontradas praias abrigadas, em menor proporção. As dunas fixas e móveis são comuns no compartimento localizado entre o leste do Maranhão e o rio Grande do Norte, além do litoral de Sergipe e o sul de Alagoas. Já nos compartimentos mais a oeste, tanto as praias quanto as dunas são escassas.

Os costões rochosos são raros na área de estudo, ocorrendo principalmente na região entre Olinda (PE) e Porto de Pedras (AL), onde há o afloramento dos Planaltos Rebaixados Litorâneos, que quando alcançam a costa dão origem a costões rochosos e a depósitos de tálus. Já outros substratos consolidados naturais, principalmente os terraços de abrasão (muitas vezes associados a falésias da Formação Barreiras) e os recifes areníticos, ocorrem principalmente na porção leste da área de estudo. Destaca-se a grande quantidade de recifes areníticos encontrados nos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba, que por conta das condições ambientais, geralmente estão associados à formação de recifes de corais.

Os manguezais, banhados e planícies de maré são os ecossistemas mais representativos da porção amazônica da área de estudo, nos dois compartimentos geomorfológicos localizados mais a oeste. Essa porção do litoral apresenta uma série de grandes baías e estuários onde esses ecossistemas são predominantes. Devido às grandes descargas sedimentares, principalmente do Rio Amazonas, o oeste da área de estudo apresenta terraços alagadiços cobertos por manguezais e planícies de maré tanto dentro das baías e estuários quanto diretamente expostos ao mar aberto. Já na porção leste da área de estudo, os manguezais são menos extensos, mas ainda apresentam grande importância e ocupam o interior dos estuários, que ocorrem em grande número, embora formados por rios de menor vazão. As planícies de maré dessa região também são menos extensas e ocorrem associadas aos estuários e onde as condições abrigadas permitem a deposição de sedimentos na zona entre marés, como em áreas costeiras abrigadas por barreiras hidrodinâmicas, o que se observa principalmente na região com recifes areníticos no litoral norte de Alagoas, onde as planícies de maré se formam entre os recifes e o litoral.

As restingas são mais desenvolvidas onde existem os maiores depósitos sedimentares terciários e quaternários. Na área de estudo, extensas áreas de restinga são encontradas no litoral de Sergipe e sul de Alagoas, associadas às descargas sedimentares dos rios da região, principalmente o São Francisco. Outra condição que propicia a ocorrência de restingas é a existência de configurações da costa ou barreiras hidrodinâmicas que criam áreas abrigadas onde os sedimentos se depositam. Como exemplos, têm-se os pontais arenosos formados na retaguarda de recifes areníticos nas localidades de Pontal de Serrambi (Ipojuca-PE), na Praia Azul (Pitimbu-PB), na Ponta de Lucena (Lucena-PB), entre outros. Já na porção oeste da área de estudo, as restingas também são encontradas, embora sejam menos extensas.

A maior parte dos recifes de coral da área de estudo encontra-se adjacente à costa, na forma de recifes franjantes. A distribuição dos recifes de coral está relacionada a diversos fatores, como a disponibilidade de substratos duros e a ocorrência de descargas de sedimentos fluviais. A região com maior expressividade de recifes de coral na área de estudo é o compartimento que se estende pelos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Outras áreas com recifes de coral de extrema importância são o litoral Touros e Maxaranguape, RN (APA dos Recifes de Corais), o Atol das Rocas (RN), o Parcel de Manuel Luís (MA) e as estruturas recifais mapeadas na região da Foz do Rio Amazonas. Os bancos de rodolitos são encontrados em diversas regiões da área de estudo, embora existam grandes lacunas de conhecimento. Merecem destaque os extensos bancos identificados no entorno do Atol das Rocas, em Fernando de Noronha, na região costeira rasa entre Cabedelo e João Pessoa (PB), assim como os bancos mapeados na região da cadeia recifal da Foz do Amazonas.

Ecosistemas Litorâneos e Neríticos

Interação com outros fatores: A distribuição dos ecossistemas litorâneos e neríticos está intimamente relacionada com as características geomorfológicas de cada região, havendo uma estreita relação entre os aspectos físicos e biológicos. Os ecossistemas influenciam a composição de espécies e a diversidade das comunidades biológicas presentes em cada região. A grande produtividade dos ecossistemas litorâneos possibilita o extrativismo por parte de comunidades de marisqueiros, tendo importância social e econômica. Os aportes de sedimentos e nutrientes dos ecossistemas litorâneos influenciam a produtividade marinha, as comunidades biológicas e as atividades econômicas relacionadas à pesca artesanal e industrial. A criação de grande parte das Unidades de Conservação da região tem como objetivo a proteção dos ecossistemas litorâneos e neríticos. A beleza cênica e a diversidade biológica encontrada nos ecossistemas da região também possuem importância para as atividades turísticas.

Comunidades Planctônicas

Caracterização atual: A biomassa e composição do plâncton variam de acordo com fatores como a disponibilidade de nutrientes e a luminosidade. As condições encontradas nos ambientes mais próximos à costa, na plataforma continental, baías e estuários, sustentam comunidades planctônicas mais abundantes e com maior produtividade. Por outro lado, os ambientes de águas profundas, fora da plataforma continental, como onde estão localizados os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, apresentam comunidades planctônicas com menor biomassa e produtividade, características de ambientes oligotróficos.

A região abrangida pelas Bacias Marítimas de Sergipe-Alagoas, Pernambuco-Paraíba, Ceará e Potiguar apresenta características oligotróficas, o que confere baixa densidade fitoplanctônica e zooplanctônica e baixa produtividade primária quando comparada a outras regiões da costa brasileira. Somente nos setores mais costeiros, sob influência da drenagem continental, e nas regiões estuarinas, o plâncton apresenta maior produtividade. Nessa região detectou-se para o fitoplâncton o predomínio das diatomáceas na região costeira e das frações menores do fitoplâncton na região oceânica, principalmente das cianobactérias, características típicas de ambientes costeiros e marinhos da costa brasileira. Para o zooplâncton essa região apresentou baixas densidades e alta riqueza taxonômica, com predominância de Copepoda e Apendicularia, e espécies indicadoras da Corrente do Brasil. O ictioplâncton dessas apresenta famílias cujas espécies possuem alto valor comercial, como Serranidae, Carangidae, Scombridae e Bothidae. Também foram identificados representantes de famílias que vivem associadas a formações corálicas e grupos de grande importância ecológica na cadeia alimentar das regiões oceânicas.

Na porção oeste da área de estudo, entre as Bacias de Barreirinhas e da Foz do Amazonas, ocorre um gradiente de produtividade ao longo da costa, com aumento no sentido oeste, sendo influenciado pelo complexo sistema de drenagem fluvial, principalmente devido à pluma dos rios Pará e Amazonas, os quais são responsáveis pela fertilização de grandes extensões da plataforma continental norte equatorial, exercendo também grande influência na estrutura da comunidade planctônica na região das Bacias Marítimas da Foz do Amazonas e do Pará-Maranhão. Já a produtividade na região costeira da Bacia de Barreirinhas é influenciada principalmente pela drenagem fluvial do Golfão Maranhense e Delta do Parnaíba. As descargas do Rio Amazonas favorecem um aumento da concentração dos nutrientes, no entanto, a alta concentração de material em suspensão diminui a penetração de luz, limitando o crescimento do fitoplâncton nos períodos de maior descarga da pluma. Com relação ao fitoplâncton, o predomínio de diatomáceas, seguidas pelos dinoflagelados, é típico de ambientes costeiros e marinhos. A contribuição das clorófitas e euglenófitas em áreas mais distantes da costa reforça a influência dulcícola provocada pela drenagem fluvial, que atinge quilômetros de distância.

Comunidades Planctônicas

O zooplâncton da zona costeira amazônica é bastante diversificado, dominado por organismos holoplanctônicos, principalmente copépodes. Quanto ao ictioplâncton, as famílias mais abundantes e frequentes não possuem área de desova exclusiva, ocorrendo desde as áreas costeiras, assim como nas oceânicas. As larvas das famílias Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Serranidae, Myctophidae e Gnostomatidae constituem um importante componente do ictioplâncton na maioria das bacias, possuindo espécies com interesse comercial.

Interação com outros fatores: A biomassa e composição das comunidades planctônicas são influenciadas por fatores físicos como as feições topográficas marinhas, a distância da costa, a profundidade, além de fatores sazonais e climáticos como precipitação, correntes marítimas e regime de ventos. Os aportes de sedimentos e nutrientes dos ecossistemas terrestres influenciam a produtividade e a composição das comunidades planctônicas. A interferência humana na qualidade das águas, principalmente nas regiões de baías e estuários densamente ocupados, influencia a composição e produtividade planctônica. As comunidades planctônicas constituem-se na base das cadeias tróficas marinhas, influenciando a produtividade dos ecossistemas e comunidades biológicas, incluindo os recursos pesqueiros. Conseqüentemente, a produtividade planctônica influencia a atividade pesqueira.

Comunidades Bentônicas

Caracterização atual: Os ambientes costeiros da área de estudo apresentam grande produtividade. A diversidade e biomassa bentônica da plataforma continental e talude são relativamente altas, havendo um decréscimo na abundância e biomassa dos organismos com o aumento da profundidade depois do talude.

Nas zonas de mar profundo, afóticas, não existem organismos fotossintetizantes e a densidade de organismos zoobentônicos é muito baixa, mas a diversidade é alta. O fundo é habitado por diversos organismos detritívoros, que devido à estabilidade dos fatores abióticos, são mais suscetíveis a alterações ambientais do que os organismos que habitam águas rasas, onde fatores como temperatura, salinidade e luminosidade variam diariamente. A área de estudo apresenta grande heterogeneidade de substratos na plataforma e talude continental, com a presença de regiões estuarinas, áreas recifais, bancos submersos, depósitos sedimentares, dentre outros. Isso permite a existência de uma grande variedade de micro-habitats e, conseqüentemente, uma elevada diversidade de organismos bentônicos, cuja composição e densidade são amplamente variáveis entre as bacias avaliadas.

Na região que abrange as bacias marítimas entre Sergipe-Alagoas e Potiguar, a comunidade bentônica na plataforma continental interna mostrou-se rica e diversa, com destaque à grande diversidade apresentada pelos grupos de crustáceos e moluscos, bem como das macroalgas que auxiliam na formação de sedimentos cascalhosos, servindo de substrato para a colonização de uma maior diversidade de organismos do que em sedimentos lamosos. Já na plataforma externa, talude e assoalho oceânico dessa região, a fauna mostrou-se menos abundante e diversa, dominada por poliquetas e crustáceos, com menor biomassa.

Na região das Bacias de Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas, na plataforma externa a fauna inconsolidada de águas profundas, que tem como grupos mais representativos os Polychaeta, Crustacea e Mollusca, apresenta um padrão de densidade e diversidade inversamente relacionadas aos teores de matéria orgânica presente no sedimento, ou seja, nesses sedimentos classificados como lamas arenosas, as maiores diversidades e densidades foram registradas nas áreas com predomínio de sedimentos arenosos. Nessa região, destaca-se a plataforma interna na foz do Rio Paraíba, onde a estrutura da fauna do bentos de substrato inconsolidado, possui alta diversidade e equitabilidade de espécies de Polychaeta e Mollusca, com a presença de espécies raras.

Merecem destaque alguns grupos bentônicos com grande representatividade na região e que apresentam espécies de interesse comercial para a alimentação humana, principalmente os crustáceos (caranguejos, camarões, lagostas) e os moluscos (ostras, sururus, mexilhões).

Comunidades Bentônicas

Interação com outros fatores: A biomassa e composição das comunidades bentônicas são influenciadas por fatores físicos como o tipo de substrato, a distância da costa, profundidade, temperatura, salinidade, luminosidade, topografia do fundo marinho, assim como características oceanográficas como as correntes e massas d'água. Os aportes de sedimentos e nutrientes dos ecossistemas terrestres influenciam a composição e produtividade das comunidades bentônicas. A distribuição das comunidades bentônicas também se relaciona à ocorrência dos ecossistemas litorâneos e neríticos, que influenciam características como o aporte de sedimentos, de nutrientes e o tipo de substrato. A criação de grande parte das Unidades de Conservação da região tem como objetivo a preservação das comunidades biológicas, o que inclui as comunidades bentônicas. As comunidades bentônicas litorâneas e neríticas possuem importância econômica na região, através da extração de recursos por comunidades tradicionais, com destaque para a cata de caranguejos, a extração de moluscos bivalves e a pesca da lagosta

Ictiofauna e Demais Recursos Pesqueiros

Caracterização atual: Os principais recursos pesqueiros explorados na área de estudo incluem uma grande diversidade de peixes, moluscos e crustáceos. Sua importância pesqueira é apenas um dentre os muitos serviços e bens ecossistêmicos providos por esses grupos.

Foram inventariadas 630 espécies de peixes marinhos e estuarinos na área de estudo, distribuídas em 145 famílias. A ictiofauna da área pode ser dividida em duas comunidades distintas, como resultado das diferenças nos fatores ambientais atuantes. A costa norte (Bacias Marítimas da Foz do Amazonas até Barreirinhas) apresenta uma produtividade elevada em função do rico aporte fluvial, que sustenta importantes cadeias detritívoras e demersais, enquanto que na Costa Nordeste (Bacias Marítimas do Ceará até Sergipe-Alagoas), uma estreita plataforma continental e baixa influência fluvial favorecem uma maior conectividade entre diversos ambientes e cadeias tróficas, sustentando comunidades mais homogêneas. Além disso, diversos ecossistemas estuarinos e recifais, em ambas as costas, abrigam níveis de diversidade e endemismo consideráveis e suportam recursos pesqueiros e patrimônios genéticos de grande importância. Proporção pequena das espécies é classificada como endêmica do Brasil, porém, dentro destas, fração majoritária é associada a ambientes recifais. A ictiofauna possui grande importância para a pesca na região e muitas das espécies registradas encontram-se sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção em decorrência de sobrepesca e degradação de habitats críticos. Dentre as espécies ameaçadas utilizadas como recursos pesqueiros, destacam-se cações das famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae, espécies de garoupas e badejos da família Serranidae, pargos da família Lutjanidae, o marlim-azul (*Makaira nigricans*), o atum (*Thunnus obesus*), entre outros.

Para os moluscos cefalópodes, apesar da grande importância socioeconômica e principalmente ecológica nos ambientes costeiros e oceânicos, relativamente pouco se conhece a respeito da sua biologia, ecologia e potencial pesqueiro. Apenas duas espécies registradas são reportadas como endêmicas, o polvo *Octopus insularis* e a lula *Doryteuthis surinamensis*. Dentre os muitos grupos pouco estudados, merecem destaques os cefalópodes de mar profundo, como *Cirrotheuthis*, *Grimpoteuthis* e outros gêneros de polvos cirrados (subordem Cirrata), presumidamente abundantes e de relevância em habitats batiais e bentônicos profundos.

Um conjunto considerável de espécies de moluscos bivalves e crustáceos é explorado na área de estudo e assume grande importância socioeconômica e cultural em comunidades tradicionais, embora apenas algumas poucas respondam pela maior parte da produção. Como esses recursos se concentram nas regiões próximas ao litoral (supra-, meso- e infralitorâneas), encontram-se particularmente suscetíveis aos impactos concomitantes e sinérgicos de interferências antrópicas, como pressão pesqueira, poluição e degradação de habitats, notoriamente nos ambientes estuarinos e de manguezais.

Ictiofauna e Demais Recursos Pesqueiros

As principais espécies de moluscos bivalves utilizadas como recurso pesqueiro na área de estudo são o marisco, mussunim ou sarnambi (*Anomalocardia flexuosa*), sururus e mexilhões (espécies do gênero *Mytella*), e as ostras (espécies do gênero *Crassostrea*). Outras espécies também exploradas são a unha-de-velho (*Tagelus plebeius*), a tarioba (*Iphigenia brasiliensis*) e o turu (*Neoteredo* sp.).

Os crustáceos explorados na região exibem uma amplitude de preferências ambientais e diversidade funcional, com destaque para os compartimentos litorâneos. Os seguintes grupos merecem destaque por sua importância como recursos pesqueiros e pelas ameaças a que se encontram submetidos: o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), os camarões marinhos (família Penaeidae) e as lagostas (*Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*).

Interação com outros fatores: Os peixes, moluscos e crustáceos são os principais grupos explorados pelas comunidades pesqueiras e extrativistas da área de estudo, possuindo importância econômica e social. Adicionalmente, esses recursos possuem grande importância na identidade cultural dessas comunidades e em sua sustentabilidade como comunidades tradicionais.

Outra importância econômica atribuída aos recursos pesqueiros reside em seu potencial turístico, notavelmente para a pesca esportiva.

As espécies de peixes, moluscos e crustáceos utilizados como recursos pesqueiros são relevantes na manutenção da integridade dos ambientes costeiros e marinhos na área de estudo, atuando na estruturação e no funcionamento de ecossistemas diversos e na conectividade entre eles.

A diversidade, distribuição e abundância das espécies abordadas têm estreita relação com características físicas como aporte fluvial, regime de ventos, geomorfologia da costa, batimetria e topografia, distância da costa, faciologia, correntes marinhas e massas de água, entre outros, que, por sua vez, influenciam as produtividades primária e secundária entre as comunidades planctônicas, bentônicas e nectônicas.

As espécies aqui tratadas também possuem íntima associação com os diferentes ecossistemas existentes na região. Ecossistemas estuarinos, manguezais e ambientes recifais são utilizados por inúmeras espécies para reprodução e desenvolvimento de juvenis, sendo áreas importantes para a sustentabilidade e conectividade de vários outros ecossistemas e provisão de diversos recursos econômicos.

A sazonalidade também é um componente importante, principalmente associada com períodos reprodutivos e migratórios de peixes, moluscos e crustáceos.

As espécies de peixes, crustáceos e moluscos de interesse econômico também fazem parte de comunidades planctônicas e bentônicas, pelo menos em uma fase de seu ciclo de vida.

A criação de grande parte das Unidades de Conservação da região tem como objetivo a preservação das comunidades biológicas, incluindo a ictiofauna, malacofauna e carcinofauna, além da sustentabilidade de seu uso, especialmente por comunidades tradicionais. Essas unidades também favorecem a preservação de espécies migratórias, a manutenção de estoques pesqueiros e a conectividade de populações.

Os grupos biológicos analisados possuem grande importância nas cadeias tróficas marinhas, sendo consumidos por espécies de outros grupos nectônicos, como quelônios, aves e mamíferos marinhos. Inúmeras espécies têm relevância econômica, não apenas como pescados, mas por servirem de alimento para espécies pescadas.

Como grande parte dos recursos pesqueiros explorados na área de estudo concentra-se próxima à costa, recebe influência das atividades humanas, como poluição e degradação de habitats, além da própria sobreexploração desses recursos, notoriamente nos ambientes estuarinos e de manguezais.

Répteis

Caracterização atual: Na área de estudo ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas brasileiras, todas elas ameaçadas de extinção. Essa região inclui áreas de desova em praias arenosas da costa, alimentação em áreas da plataforma continental e em áreas no entorno dos arquipélagos oceânicos, além de migração sobre a plataforma continental, talude e em regiões oceânicas. A maior parte das áreas marinhas reconhecidas importantes para as tartarugas marinhas localiza-se em águas rasas. Já nas regiões oceânicas, a quantidade de informações disponíveis é pequena, mas isso não significa que sejam áreas sem importância. Dados de capturas acidentais em atividades pesqueiras realizadas em alto mar, assim como dados de telemetria, mostram a presença das espécies em diversas regiões.

Quatro das espécies de tartarugas marinhas possuem áreas prioritárias de desova na área de estudo, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). Dentre essas, entretanto, destaca-se a tartaruga-de-pente, cujas áreas prioritárias estão mais próximas dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, no estado do Rio Grande do Norte. Já as outras espécies possuem áreas de desova em Sergipe (tartaruga-cabeçuda), em Sergipe e sul de Alagoas (tartaruga-oliva), ou nas ilhas oceânicas de Atol das Rocas e Fernando de Noronha (tartaruga-verde), portanto, fora da área suscetível ao contato com o óleo de acordo com as modelagens. Além disso, todas as cinco espécies possuem áreas secundárias ou com ocorrência de desovas na área de estudo, assim como áreas de alimentação. Merece destaque como uma importante área de alimentação para diversas espécies o litoral do Ceará. A tartaruga-cabeçuda, a tartaruga-verde, a tartaruga-de-pente e a tartaruga-oliva possuem rotas migratórias identificadas sobre a plataforma continental da área de estudo. Além disso, a tartaruga-oliva também possui uma rota migratória oceânica identificada na região.

Os estuários amazônicos abrangidos pela área de estudo abrigam dez espécies de quelônios de água doce, sendo duas delas ameaçadas de extinção, o cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*). As seguintes espécies tiveram áreas de alimentação identificadas no Amapá e Pará: *Rhinoclemmys punctularia*, *Kinosternon scorpioides*, *Chelus fimbriata*, *Mesoclemmys gibba*, *Platemys platicephala*, *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis*. Destaca-se também que a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) teve áreas de desova identificadas no Amapá e Pará.

Interação com outros fatores: A distribuição, abundância e os tipos de atividades desenvolvidas pelas espécies de quelônios na área de estudo dependem de características físicas como profundidade, distância da costa, correntes marítimas, regime de marés, entre outros. Essas características influenciam as tartarugas diretamente (como na definição das rotas de migração e épocas de desova) e também indiretamente, como através da disponibilidade de alimentos. A sazonalidade também é um componente importante, principalmente relacionada aos períodos reprodutivos, que são marcadamente sazonais para todas as espécies. Os quelônios são influenciados pelos diferentes ecossistemas litorâneos e neríticos existentes na região. Como exemplos, as praias arenosas são utilizadas para desova, enquanto que áreas recifais são utilizadas para alimentação. Os quelônios participam das cadeias tróficas, atuando como consumidores primários e secundários de organismos planctônicos, bentônicos e nectônicos. As tartarugas também possuem importância turística, em especial no ecoturismo e mergulho, em áreas de grande concentração de desovas e em áreas utilizadas para alimentação.

Aves

Caracterização atual: Foi identificado na área de estudo um total de 228 espécies de aves marinhas costeiras e oceânicas, com representantes de 20 ordens e 50 famílias, com destaque para as famílias Scolopacidae (maçaricos), com 23 espécies, Ardeidae (garças e socós), com 20 espécies, e Rallidae (saracuras e frangos d'água), com 18 espécies.

Das 228 espécies de aves levantadas para a região, 51 apresentam alguma ameaça real de extinção, sendo que algumas espécies se encontram sob níveis críticos de ameaça. Dentre as aves de hábito oceânico, destaca-se a família Procelariidae (grazinas e pardelas), que possui o maior número de espécies ameaçadas (oito). Já a segunda família em número de espécies ameaçadas é composta por aves costeiras, Scolopacidae (maçaricos e trinta-réis), com sete espécies ameaçadas. A área de estudo também possui espécies endêmicas e espécies estritas a determinados ambientes costeiros, como o sabiá-da praia (*Mimus gilvus*), restrito a uma faixa litorânea de restinga; e a figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*), que é característica das áreas de manguezal.

Foram identificadas 68 áreas de concentração de aves marinhas na área de estudo, incluindo áreas utilizadas para alimentação e reprodução. Dentre elas, destacam-se as praias, planícies de maré e manguezais utilizados pelas aves limícolas neárticas ao longo de todo o litoral, principalmente na região do Salgado Paraense e nas Reentrâncias Maranhenses, consideradas entre as áreas mais importantes para essas espécies no Brasil. Na região, também destacam-se a área estuarina do Canal de Santa Cruz e a Ilha Coroa do Avião (PE), utilizadas pelas aves limícolas neárticas para hibernação. Os manguezais também são áreas de residência para os ardeídeos (garças e socós).

Destaca-se ainda a grande importância que a área de estudo possui para a migração de aves limícolas das famílias Scolopacidae (maçaricos) e Charadriidae (batuínas), que se reproduzem no hemisfério norte e passam o inverno boreal no continente Sul-americano. Uma rota migratória utilizada por esse grupo de espécies foi identificada ao longo da costa atravessando toda a área de estudo. A região oceânica também é utilizada como rota migratória por espécies pelágicas que se reproduzem principalmente no sul do continente, embora em menor número de espécies e de indivíduos que as aves limícolas.

Interação com outros fatores: A distribuição, abundância e os tipos de atividades desenvolvidas pelas aves marinhas na área de estudo dependem de características físicas como distância da costa, correntes marítimas, entre outros. Essas características influenciam as aves diretamente (como na definição das rotas de migração) e também indiretamente, como através da disponibilidade de alimentos. As aves marinhas são influenciadas pelos diferentes ecossistemas litorâneos e neríticos existentes na região. Como exemplos, praias, manguezais e planícies de maré são utilizados para alimentação por algumas espécies; praias ou manguezais são utilizados para a reprodução de outras espécies; algumas aves só ocorrem em ecossistemas litorâneos específicos, como a restinga ou o manguezal. A criação de grande parte das Unidades de Conservação da região tem como objetivo a preservação das comunidades biológicas, o que inclui as aves marinhas. As aves participam das cadeias tróficas marinhas, atuando como consumidores secundários de organismos nectônicos, como peixes e cefalópodes, que por sua vez possuem importância pesqueira.

Mamíferos

Caracterização atual: Os mamíferos aquáticos são representados na área de estudo pelos cetáceos (baleias, botos e golfinhos), com 26 espécies de ocorrência confirmada, pelos sirênios (peixes-boi), com duas espécies, e pelos mustelídeos (lontra e ariranha), com duas espécies. Além dessas, outras seis espécies de cetáceos possuem ocorrência provável na área.

Dentre as 30 espécies de mamíferos aquáticos com ocorrência confirmada na área de estudo, 10 são consideradas ameaçadas de extinção. Além dessas espécies ameaçadas, destaca-se o fato de que 13 espécies de cetáceos com ocorrência confirmada são classificadas como "dados insuficientes" na lista internacional, o que indica que para essas espécies não existem dados científicos suficientes para uma avaliação do grau de ameaça à extinção.

Mamíferos

Foram identificadas 30 áreas de concentração de 11 espécies de mamíferos aquáticos na área de estudo, incluindo áreas utilizadas para alimentação e reprodução. Dentre as espécies com áreas identificadas, destaca-se o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), com 13 áreas de concentração costeiras e estuarinas, uma delas na rota das embarcações de apoio, no Porto de Suape. Destacam-se também as seguintes espécies de hábito oceânico que tiveram áreas de concentração identificadas em alto-mar na Bacia Marítima de Pernambuco-Paraíba: baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*) e golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*).

Dentre as espécies migratórias que ocorrem na área de estudo, para a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) foi possível identificar uma rota migratória existente ao longo da plataforma continental. Para esta espécie também foi identificada a área de ocorrência preferencial, assim como duas áreas de concentração na plataforma continental, onde a espécie se reproduz no inverno.

Para as duas espécies de peixes-boi da área de estudo, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o peixe-boi-da-Amazônia (*Trichechus inunguis*), foram identificadas as áreas de ocorrência. No caso do peixe-boi-marinho, uma das áreas abrange a região de Natal (RN) e, portanto, será interceptada pela rota das embarcações de apoio até o porto de Natal.

Interação com outros fatores: A distribuição, abundância e os tipos de atividades desenvolvidas pelas espécies de mamíferos aquáticos na área de estudo dependem de características físicas como profundidade, distância da costa, correntes marítimas, presença de aportes fluviais, entre outros. Essas características influenciam as espécies diretamente (como na definição de rotas de migração, áreas abrigadas para descanso e interação social, etc.) e também indiretamente, como através da disponibilidade de alimentos. Os mamíferos aquáticos também são influenciados pelos diferentes ecossistemas litorâneos e neríticos existentes na região. Deve-se destacar também a importância ecológica e econômica dos mamíferos aquáticos. O grupo possui importante papel nas cadeias tróficas marinhas, atuando como consumidores primários (o peixe-boi) e secundários (cetáceos e mustelídeos). Essa atuação dos cetáceos e mustelídeos como consumidores também apresenta uma interface com a atividade pesqueira, através, principalmente, do consumo de peixes. Essas espécies também possuem potencial de exploração sustentável através do ecoturismo e turismo de observação. Como exemplo, podemos citar a observação da baleia-jubarte durante sua estação reprodutiva, no inverno, e a observação do boto-cinza em áreas estuarinas onde a espécie se concentra.

Economia

Caracterização atual: A dinâmica econômica na área de estudo é marcada pela heterogeneidade entre os municípios em razão da diversidade de porte e dos diferentes níveis de atividade. O setor de serviços concentra cerca de 50% do PIB da região, com destaque para o maior número de estabelecimentos comerciais vinculados ao setor do turismo, quais sejam, alojamentos e alimentos.

A indústria contribui com 18% do PIB, com destaque para o setor da construção e alimentos, em Alagoas e Pernambuco, e indústrias dos segmentos da construção e transformação, na Paraíba.

Os impostos e a administração pública respondem por 31% do PIB total dos municípios; 16% em impostos e 15% da administração pública. A participação da administração pública no PIB é ainda mais decisiva nos municípios de atividade econômica pouco expressiva, onde a dependência de transferências governamentais é central para a dinâmica econômica.

A vocação econômica dos municípios é diversificada, com destaque para arranjos produtivos locais (APLs) voltados para o turismo, apicultura, metalomecânico, polpas sucos de frutas e água de coco. Há arranjos produtivos decorrentes da atividade indústria, especialmente vinculados ao setor metalomecânico do município de Ipojuca, onde se localiza o Porto de Suape. Não há arranjo produtivo local ligado diretamente à atividade pesqueira, embora Cabedelo/PB seja o município polo do APL de Aquicultura.

Economia

A dinâmica socioespacial caracteriza-se pela predominância de centros locais, como 65% dos municípios, cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu território, e cuja participação no PIB total da área de estudo não atinge 1% do total, com exceção de Ipojuca/PE que, por ser município sede do Porto de Suape, tem PIB equivalente a 4,9% do PIB da AE, e Paulista/PE, localizado na Região Metropolitana de Recife, com PIB equivalente a 2,8% do PIB da AE. Recife é única metrópole da área de estudo que tem também uma capital de Estado – Maceió – sob sua região de influência.

Interação com outros fatores: As atividades econômicas possuem regulação potencialmente própria nas Unidades de Conservação, onde instrumentos normativos deveriam estabelecer potencialidades e restrições às interações entre sociedade e ambiente. A ausência de Planos de Manejo na maior parte das UCs da AE, contudo, limita a efetivação de interação regulamentada entre os componentes e as medidas de proteção ambiental asseguradas na legislação ambiental em geral. Nas UCs em que os instrumentos normativos foram instituídos, a dinâmica econômica deve se desenvolver garantindo a proteção dos ecossistemas e das comunidades biológicas, e a exploração sustentável dos recursos naturais.

Nos ecossistemas litorâneos se realizam um conjunto de atividades econômicas voltadas à exploração dos recursos e das paisagens naturais. Diversos conflitos na interação entre os fatores ocorrem em torno da polarização degradação/conservação.

A economia interage com o conjunto de componentes socioeconômicos na medida em que impulsiona parte fundamental das relações existentes na estrutura social. A dinâmica econômica afeta o modo de vida das populações costeiras e tradicionais e de suas atividades produtivas, como o turismo e a pesca. A economia determina também alterações na forma de ocupação do território e na demanda por seus equipamentos.

População Costeira

Caracterização atual: A população costeira na área de estudo do BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 localiza-se majoritariamente em cidades e assentamentos (ver Mapa II.6.3.1-1 - Densidade dos assentamentos humanos e redes de transporte do Diagnóstico do Meio Socioeconômico). As localidades da área de estudo concentram-se na área costeira (69%). Embora todos os municípios da área de estudo sejam litorâneos (ou estuarinos próximo ao oceano), os agrupamentos humanos de maior densidade populacional, com mais que 1.000 habitantes, se concentram principalmente próximos às sedes municipais, com destaque para Recife e Natal, e em localidades ao longo de eixos viários, quase sempre mais afastadas da faixa costeira. Das 295 localidades localizadas na AE (IBGE), 205 situam-se nos ambientes costeiros ou estuarinos, como demonstra o quadro a seguir:

Tipo	Área de Estudo (AE)		AE Costa ¹		% Costa na AE
	Total	(%)	Total	%	
Aldeia	31	11%	19	9%	61%
Área Urbana Isolada	12	4%	12	6%	100%
Cidade	43	15%	36	18%	84%
Lugarejo	05	2%	04	2%	80%
Núcleo	14	5%	7	3%	50%

¹ Para a localização dos agrupamentos costeiros foi considerada uma faixa de 10 km de distância da Linha de Costa do ISL (Índice de Sensibilidade do Litoral – MMA).

População Costeira

Tipo	Área de Estudo (AE)		AE Costa ²		% Costa na AE
	Total	(%)	Total	%	
Povoado	100	34%	72	35%	72%
Projeto de Assentamento	60	20%	34	17%	57%
Vila	30	10%	21	10%	70%
Total	295	100%	205	100%	69%

Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Egis, 2017.

Predominam-se áreas com até 50 habitantes por grade estatística do IBGE, configurando-se em uma região com um padrão de baixa densidade populacional onde se sobressaem áreas de aglomerados urbanos com maior densidade populacional. Estas áreas de maior concentração populacional correspondem às cidades, principalmente, às capitais estaduais.

As áreas sem habitantes são extensas e estão relacionadas, principalmente, com a presença de Unidades de Conservação (UCs), ecossistemas costeiros (manguezais, restingas, áreas de dunas, entre outros aspectos geográficos), rios e estuários e também, áreas destinadas às atividades agropecuárias diversificadas. O município de Oiapoque/AP se destaca neste sentido, em que a maior parte de seu território é classificada como “sem habitantes por grade estatística”.

Interação com outros fatores: A população costeira na AE interage cotidianamente com os ecossistemas litorâneos que estão fortemente associados aos modos de vida na região. A dinâmica populacional afeta diretamente a conservação/degradação dos recursos naturais, o que justifica a criação de grande parte das Unidades de Conservação da AE.

Enquanto fator social essencial, a população costeira interage diretamente com o conjunto de componentes socioeconômicos, atuando enquanto agente das relações de produção que determinam a dinâmica das atividades econômicas e do uso e ocupação territorial.

Organização Social

Caracterização atual: A estrutura associativa na região constitui-se de diversas organizações cujas atuações estão diretamente voltadas aos ambientes marinho e costeiros, assim como às suas populações humanas e recursos naturais. Foram identificadas cerca de 572 organizações sociais em praticamente todos os municípios da área de estudo, que podem ter interação direta ou indireta com a atividade de perfuração e/ou atividade pesqueira.

Destacam-se as colônias e associações de pescadores e extrativistas, além de entidades ambientalistas, sindicatos, associações de moradores e cooperativas. Há também organizações de indígenas e quilombolas remanescentes na região.

As organizações de pescadores e extrativistas são especialmente importantes por expressarem interesses de populações diretamente impactadas pela atividade de perfuração marítima. As colônias e associações estão presentes ao longo de toda a área de estudo.

Deve-se ressaltar, ainda, os Conselhos Gestores das Unidades de Conservação (UCs) localizadas na região, tanto os que estão sob responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), como de órgãos estaduais e municipais de meio ambiente. Os conselhos reúnem atores sociais que atuam diretamente na conservação ambiental e compõem público importante para acompanhamento da dinâmica de interação entre fatores ambientais nos territórios protegidos.

² Para a localização dos agrupamentos costeiros foi considerada uma faixa de 10 km de distância da Linha de Costa do ISL (Índice de Sensibilidade do Litoral – MMA).

Organização Social

Interação com outros fatores: A organização social na AE relaciona-se diretamente com os interesses das populações tradicionais costeiras e de suas atividades econômicas, já que grande parte das entidades identificadas são colônias de pescadores e associações comunitárias.

A relação das organizações sociais com os ecossistemas litorâneos é de dependência dos recursos e paisagens ambientais, de onde se desenvolvem atividades econômicas fundamentais como o turismo e a pesca. Como visam assegurar a conservação dos recursos naturais essenciais à sobrevivência das populações associadas, a relação entre as organizações sociais e as unidades de conservação é fundamental para que seus objetivos sejam alcançados.

Ordenamento Territorial

Caracterização atual: Na área de estudo existem instrumentos voltados ao ordenamento da dinâmica territorial a partir da busca pela compatibilização entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental. São eles: Planos de Manejo de Unidades de Conservação, Corredor Ecológico, Mosaicos, Zoneamentos Ecológicos Econômicos (ZEE), Planos Diretores Municipais (PDM) e Planos de Ordenamento Pesqueiros. As esferas de atuação abrangem os níveis federais, estaduais e municipais, com graus muito variados de implementação. Em conjunto, os instrumentos não estabelecem restrições legais ou normativas às atividades de perfuração exploratória marítima, mas indicam a necessidade de sua compatibilização ao contexto de significativa sensibilidade ambiental. Embora as UCs indiquem esforço importante para proteção dos recursos naturais, apenas 13% das UCs (19) possuem Plano de Manejo, o que certamente limita o alcance dos objetivos propostos. Os ZEEs indicam a necessidade de compatibilização entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico, com amplo destaque para a compatibilização entre expansão urbana e conservação ambiental, não havendo referências específicas à atividade de perfuração. Os Planos de Ordenamento Pesqueiros e os Planos de Gerenciamento Costeiro propõem diversas ações voltadas ao ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros, à proteção e controle ambiental na região. Os agentes envolvidos em sua implementação devem ser considerados ao longo do processo de licenciamento ambiental para compatibilização da atividade de perfuração marítima.

Os Planos Diretores Municipais constituem a principal ferramenta municipal para o ordenamento territorial, mas possuem alcance territorial menos amplo e com baixa efetividade em relação aos ambientes costeiros e marinho.

Interação com outros fatores: O ordenamento territorial é composto de um conjunto de instrumentos normativos que tem como objetivo a regulação da dinâmica de interação entre sociedade e ambiente. Dessa forma, as ferramentas disponíveis na AE constituem-se potencialmente em instrumentos para gerir a interação entre os diversos componentes sociais e naturais.

As dificuldades na implementação e monitoramento das medidas definidas nos instrumentos de ordenamento territorial limitam a efetivação de uma dinâmica de interação efetivamente equilibrada na AE.

Infraestrutura de portos e aeroportos

Caracterização atual: A infraestrutura de apoio da AE corresponde a 2 portos e 1 aeroporto. Os portos estão localizados nos municípios de Natal/RN, Ipojuca/PE. Em Natal, se situa o Porto de Natal (público), administrado pela Companhia das Docas do Rio Grande do Norte (CODERN). Em Ipojuca/PE, está localizado o Porto de Suape (público), administrado pela SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Os dois portos não serão utilizados concomitantemente, sendo utilizado um ou outro.

O Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes - Gilberto Freyre (público) é administrado pela INFRAERO e servirá como base aérea da atividade.

Infraestrutura de portos e aeroportos

Interação com outros fatores: Tanto portos, como aeroportos, são pontos logísticos fundamentais para o dinamismo na Economia e no Lazer e Turismo na AE.

A presença de aeroportos é fundamental para o desenvolvimento e o fortalecimento do turismo na região, contribuindo para um desenvolvimento econômico associado a características sociais e naturais próprias da região.

A presença de infraestrutura portuária interage com a qualidade da água e a comunidade planctônica, podendo inclusive propiciar a presença de espécies exóticas e/ou alóctones. Interage ainda com a pesca artesanal, visto a navegação de grandes embarcações em áreas e rotas de pesca artesanal.

Infraestrutura de apoio – Gerenciamento de Resíduos

Caracterização atual: As atividades operacionais de uma unidade de perfuração geram resíduos sólidos tanto de Classe I (perigosos) e II (não perigosos).

A maior parte das instituições identificadas nos municípios da Área de Estudo oferece serviços relacionados à gestão de resíduos Classe II, destacando-se os serviços de Coleta, transporte, tratamento e destinação final, principalmente, de resíduos recicláveis, como papel, papelão, plástico, metais. Nos municípios da Área de Estudo foram identificadas 108 empresas capazes de coletar, armazenar, transportar, tratar e dar destinação final aos resíduos a serem gerados pela atividade, das quais 08 empresas tratam especificamente de resíduos Classe I e 43 empresas tratam de resíduos classe I e II. Vinte e três municípios não contêm nenhuma empresa identificada capaz de gerenciar os resíduos – Oiapoque (AP), Touros, Rio do Fogo, Maxaranguape, Extremoz, Nísia Floresta, Georgino Avelino, Arez, Tibau do Sul, Canguaretama e Baía Formosa (RN), Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres (AL), Mataraca, Baía da Traição, Marcação, Rio Tinto, Lucena e Pitimbu (PB), Sinharém, Barreiros, Ilha de Itamaracá e São José da Coroa Grande (PE). Destaque para o município de Recife, que contém o maior número de empresas (18), seguida de João Pessoa (17 empresas) e Natal (16 empresas).

Interação com outros fatores: A geração de resíduos interage com economia e infraestrutura de apoio portuária.

Lazer e Turismo

Caracterização atual: As atividades de lazer e turismos associadas aos ambientes costeiros (sol e praia, ecoturismo, esporte e aventura) são desenvolvidas em toda a área de estudo, com diferentes níveis de importância econômica e social em cada uma das 08 regiões turísticas que compõem o território. Nota-se que há turismo de pesca somente nos municípios de Cabo de Santo Agostinho e Olinda (PE), além de Tibau do Sul (RN).

O turismo de sol e praia ocorre em toda a região costeira, onde há 203 praias que possibilitam também a prática de atividade náuticas, esportes/aventura, ecoturismo e pesca. O estado de Pernambuco se destaca com o maior número de municípios (14 ou 32,6%) e, conseqüentemente, de praias (72 ou 35,5%) distribuídas ao longo de sua costa com destaque para as praias de Tamandaré e Porto de Galinhas.

O ecoturismo associado principalmente à contemplação das diversas paisagens naturais ocorre também em muitos municípios onde estão os ambientes estuarinos, ilhas, fauna marinha, fragmentos de Mata Atlântica e falésias.

Os períodos de alta temporada se concentram em dezembro, janeiro, fevereiro e julho. Há fluxo significativo de turistas fora da alta temporada em feriados, como o Carnaval (em geral em fevereiro), Festa de Iemanjá (em fevereiro).

Lazer e Turismo

Interação com outros fatores: O lazer e o turismo interagem diretamente com os ecossistemas litorâneos, os quais provêm, por meio de suas paisagens naturais, os principais atrativos para desenvolvimento do setor econômico na região (como o turismo de sol e praia e o ecoturismo). As UCs ao contribuírem com a conservação dos recursos naturais afetam diretamente o potencial turístico na AE, podendo, contudo, estabelecer restrições quanto à localização e porte de empreendimentos e atividades turísticas.

A economia regional possui forte vocação para o turismo, que contribui de forma importante para o emprego e a renda da população costeira.

O setor turístico é relativamente forte em relação à organização social, com diversos sindicatos, associações e entidades voltadas ao desenvolvimento da atividade e representação tanto de trabalhadores quanto de empresários.

O turismo depende tanto da infraestrutura de Portos e Aeroportos, que são fundamentais para o aproveitamento do potencial existente na região, sendo a via principal de entrada dos turistas brasileiros e estrangeiros.

As comunidades tradicionais beneficiam-se da atividade turística, que serve como alternativa de emprego e renda, sobretudo na alta temporada. Ainda assim, o desenvolvimento de empreendimentos hoteleiros na costa atua como fator de deslocamento populacional pelo aumento no preço da terra e incremento nos custos de vida.

O turismo atua no incremento da demanda pelo produto da pesca artesanal, constituindo meio importante para comercialização dos recursos pesqueiros e extrativistas.

Pesca artesanal e Extrativismo

Caracterização atual: A pesca artesanal e o extrativismo de recursos costeiros são componentes fundamentais na dinâmica do ambiente da área de estudo, a partir dos quais se pode compreender a interação entre os povos tradicionais e os recursos naturais dos ambientes costeiro e marinho. Essas atividades compõem o meio fundamental de sobrevivência das populações costeiras tradicionais e dependem diretamente de fatores físicos e bióticos, como os ecossistemas, os recursos pesqueiros, a oceanografia, a meteorologia e a faciologia dos fundos marinho e estuarino (pesqueiros).

A produção pesqueira em pequena escala se deve ao conhecimento tradicional acumulado e transmitido oralmente de geração para geração, mas também às particularidades ambientais da costa, como as características próprias dos ecossistemas de mares tropicais, que não contribuem para a pesca industrial de grande escala.

Essas atividades são amplamente realizadas ao longo de toda a área de estudo, compondo o modo de vida principal em um conjunto muito expressivo de comunidades litorâneas. É em torno dessas atividades que se situa a ocupação e fonte de renda tanto de homens - envolvidos principalmente com a pesca - quanto de mulheres - ocupadas do extrativismo - nessas localidades. A pesca artesanal e o extrativismo ocorrem também nas comunidades remanescentes de indígenas e quilombolas da região.

As comunidades pesqueiras dispõem de diversos tipos de embarcações, barcos de madeira, alumínio e fibra com motor, além de embarcações mais rústicas a remo ou vela/ pano, como as jangadas, catraias e canoas. As características das embarcações contribuem com a determinação dos limites (alcance máximo) das áreas de pesca em cada localidade. As comunidades possuem diferentes estruturas e condições de apoio à atividade pesqueira para abastecimento de combustível e, principalmente, de gelo, que pode ser fornecido por intermediários ou fabricado diretamente nos municípios ou colônias.

Foram registradas variadas artes de pesca, como os vários tipos de rede (variados tipos de redes de emalhe e redes de lance), linhas, tarrafa, camboa, espinhel, manzuá, vara e anzol, covo e mergulho. T tamanha variedade instrumental reflete o profundo nível de especialização e adaptação da pesca artesanal às diferentes características dos ambientes e recursos pesqueiros, resultantes da experiência histórica dos povos tradicionais.

Pesca artesanal e Extrativismo

O beneficiamento dos pescados é inexistente em muitas localidades, em outras é realizado na residência dos pescadores ou na própria comunidade, sempre em formas artesanais, como a limpeza e filetagem de crustáceos e moluscos, além da salga e secagem de peixes, sem registro de processos mais sofisticados e/ou industriais. A comercialização dos produtos se realiza diretamente aos consumidores, para intermediários locais e de outras localidades, ou em feiras e peixarias nas colônias ou municípios.

Interação com outros fatores: A pesca artesanal e o extrativismo dependem diretamente dos recursos naturais existentes nos ecossistemas litorâneos, interagindo essencialmente com os fatores físicos e bióticos que afetam a disponibilidade de recursos pesqueiros. As UCs ao contribuírem com a conservação dos recursos naturais relacionam-se diretamente com a pesca artesanal na AE, podendo, contudo, estabelecer restrições quanto às condições para sua realização.

A maior parte das organizações sociais existente na AE está diretamente ligada à representação de pescadores e extrativistas, com colônias e associações em praticamente todos os municípios da região.

A pesca e o extrativismo são o meio fundamental de vida das populações costeiras que constituem as comunidades tradicionais, sendo imprescindível para sua existência.

Comunidades tradicionais pesqueiras e extrativistas

Caracterização atual: As comunidades tradicionais identificadas no diagnóstico são constituídas por grupos sociais identificados como indígenas e quilombolas (além dos pescadores/ extrativistas artesanais, já considerados). Todas possuem modo de vida peculiar associado à pesca artesanal em pequena escala, realizada em áreas costeiras e estuarinas, cujo produto serve tanto para o próprio sustento quanto para comercialização. A produção normalmente é familiar e informal, sem vínculos empregatícios. Contudo, a propriedade da embarcação, sobretudo as de maior alcance, pode estabelecer diferenças de renda entre os pescadores.

Existem 11 comunidades tradicionais costeiras, dentre indígenas e remanescentes de quilombos na Área de Estudo do Meio Socioeconômico, distribuídas em 08 municípios que compõem a região. Em todas estas comunidades ocorrem as atividades extrativistas, além da pesca artesanal. Das 05 comunidades quilombolas identificadas, 03 não são certificadas pela Fundação Palmares, mas se autorreconhecem como quilombos (Congaçari – Caaporã/ PB, Baldo do Rio – Goiana/ PE, Cuieiras – Igarassu/ PE). Em relação aos 06 povos indígenas identificados, embora a maior parte seja reconhecida pela FUNAI, há duas comunidades não reconhecidas e localizadas próximas (mas fora) dos limites da Terra Indígena Potiguara na Paraíba (Barra de Camaratuba – Mataraca/ PB e Praia da Baía da Traição – Baía da Traição/ PB).

Interação com outros fatores: As comunidades tradicionais estão localizadas principalmente nas zonas litorâneas, interagindo direta e dependentemente dos recursos naturais disponíveis nos ecossistemas. As UCs são especialmente importantes para a conservação dos recursos essenciais para a pesca artesanal e o extrativismo, que determinam a condição de vida dessas comunidades. Ao estabelecer regulações às formas de interação entre as comunidades e o ambiente, as UCs inserem-se ocasionalmente em dinâmicas de conflito com as comunidades.

A maior parte das organizações sociais existente na AE está diretamente ligada à representação de pescadores e extrativistas das comunidades tradicionais, com colônias e associações em praticamente todos os municípios da região.

O turismo atua como atividade complementar de emprego e renda para parte das comunidades tradicionais, principalmente nos meses de alta temporada.

Aquicultura

Caracterização atual: Os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Amapá correspondem a uma pequena parcela de contribuição na aquicultura brasileira, exceto pelo o estado do Rio Grande do Norte que tem participação significativa na aquicultura marinha brasileira. A produção da aquicultura continental somada de cada estado da AE alcança cerca de 3% da produção nacional (IBGE, 2015). No que se refere à produção da aquicultura marinha, destaca-se o estado do Rio Grande do Norte com 20% da produção nacional. Dentre a produção marinha, o cultivo de carcinicultura alcançou 944,6t (IBGE, 2015), isto por que o estado do Rio Grande do Norte tem grande relevância na produção de crustáceos, sobretudo camarões.

Em relação à carcinicultura potiguar, os municípios que produzem na Área de Estudo representaram 54,41% da produção total do Estado em 2015, sendo o município de Canguaretama o maior com 2.860t (28,49%), seguido de Senador Georgino Avelino com 2.100t (21,65%), Nísia Floresta com 1.800t (18,56%), Arês com 1.300t (13,40%) e Tibau do Sul com 1300t (13,40%). Estes municípios representam 96,49% da produção da Área de Estudo do estado (IBGE, 2015).

Interação com outros fatores: A aquicultura é uma atividade econômica que gera renda por meio do cultivo de peixes, crustáceos e moluscos. Existem empresas na região que são capazes de empregar, gerar riqueza e pagamento de impostos beneficiando toda a cadeia produtiva do setor, além de interagir com as comunidades tradicionais pesqueiras e extrativistas, isto por que muito desses pescadores também são pequenos aquicultores complementando sua atividade profissional. A aquicultura na AE interage com os ecossistemas litorâneos e neríticos, uma vez que os viveiros escavados estão localizados na margem dos rios, em ambientes estuarino, dos quais utilizam por meio de drenagem suas águas bem como as lanternas – produtoras de moluscos e tanques-rede – produtoras de peixe que ficam posicionados dentro dos rios.

Pesca Industrial

Caracterização atual: A frota pesqueira industrial que atua na Área de Estudo é composta por embarcações que, de acordo com a modalidade de pesca, foram classificadas em 3 (três) categorias, quais sejam: i) espinhel de superfície (*longline*); ii) covo de peixe; iii) covo de lagosta. Os principais recursos pesqueiros obtidos pela frota industrial, na modalidade espinhel de superfície *longline*, são Atum (foco principal), Meca e fauna acompanhante (tubarão, dourado, cavala, entre outros); para a pesca com covo, o principal recurso é a lagosta, além de outros peixes. Os municípios utilizados para embarque e desembarque do pescado são Natal/RN e Recife/PE, havendo também embarcações que utilizam a estrutura portuária da Paraíba. A modalidade de espinhel de superfície (*longline*) é utilizada também por embarcações que utilizam a infraestrutura portuária de Natal, mas têm origem em Itacaré/BA, Belém/PA, e outros municípios da Área de Estudo, como Recife/PE.

Interação com outros fatores: A pesca industrial é uma atividade que apresenta expressiva eficiência de produção diante da pesca artesanal, por utilizar embarcações e artes de pesca mais sofisticadas. As relações de trabalho caracterizam-se por relações tipicamente capitalistas, sem que ocorram relações de parceria ou de parentesco, como é o caso da pesca artesanal. A pesca industrial pode apresentar conflitos tanto com pescadores artesanais, quanto com unidades de conservação marinha, que buscam proteger e conservar ambientes marinhos, apresentando restrições a áreas de pesca. Sua produção também se destina à exportação, relacionando, assim, a pesca industrial a outros setores da economia, além da infraestrutura portuária.

Unidades de Conservação

Caracterização atual: Foram identificadas na área de estudo 38 UCs de proteção integral e 103 UCs de uso sustentável que englobam ambientes marinhos e/ou litorâneos como praias, dunas, restingas, estuários e manguezais.

Nenhuma das Unidades de Conservação da área é interceptada pelos Blocos BM-PEPB-1 ou BM-PEPB-3, nem são interceptadas pelas rotas das embarcações ou aeronaves de apoio. Na área de estudo, apesar de não interceptadas, pode-se citar algumas UCs de grande importância, que se localizam mais próximas à atividade e abrangem ambientes marinhos: APA Costa dos Corais, APA Guadalupe, Parque Natural do Forte de Tamandaré, APA de Santa Cruz, Reserva Extrativista Acaú-Goiana, Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, APA da Barra do Rio Mamanguape, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul e APA dos Recifes de Corais. Destacam-se, ainda, as UCs que abrangem ambientes costeiros mais próximos da rota das aeronaves de apoio entre os blocos e o Aeroporto Internacional Gilberto Freire (Recife-PE): APA Estuarina dos Rios Jaboatão e Pirapama, Parque Natural Municipal dos Manguezais Josué de Castro, APA Estuarina do Rio Capibaribe e APA Estuarina do Rio Beberibe.

Quanto a outras áreas de interesse para a conservação, a área de estudo abrange o “Mosaico do Oeste do Amapá e Norte do Pará”, o “Corredor Ecológico do Rio Pacoti” e a “Reserva da Biosfera da Mata Atlântica”. Além disso, os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 estão inteiramente inseridos em uma zona marinha das “Áreas Prioritárias para a Biodiversidade” de importância biológica e prioridade para conservação Muito Altas, denominada “Talude Continental Cabo Calcanhar a Alagoas”. Essa zona do talude continental apresenta alta declividade, sendo considerada uma área de ecótono, com cânions e ocorrência de ressurgência. Apresenta recursos pesqueiros demersais que são inexplorados nessa região, mas que já estão sobreexplorados na região sudeste-sul. Apresenta potencial de ocorrência de corais de profundidade, potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais, ocorrência de cachalote (*Physeter macrocephalus*) e ocorrência de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

Interação com outros fatores: Os objetivos para a criação das Unidades de Conservação nessa região estão ligados a fatores como a proteção dos recursos hídricos, a proteção dos ecossistemas e das comunidades biológicas e a exploração sustentável dos recursos naturais, interagindo, dessa forma, com fatores sociais, ecológicos e econômicos. O estabelecimento de UCs está associado à atividade turística, que se beneficia da manutenção de um ambiente preservado. Nesse sentido, especial interesse recai sobre as UCs da região litorânea, onde a beleza cênica e a biodiversidade protegida por essas Unidades são de grande importância para o turismo de sol e praia, o ecoturismo, turismo náutico, entre outros. As UCs da região (em especial as de Uso Sustentável) também possuem importância social e cultural pelo fornecimento de bens e serviços para populações tradicionais e pela preservação de modos tradicionais de exploração desses recursos naturais.

II.7.2 Síntese da Qualidade Ambiental

O Mapa de Sensibilidade Ambiental (**Anexo II.7-1**) foi elaborado considerando a área de maior abrangência estudada, ou seja, a área definida para apresentação do diagnóstico dos meios físico e biótico, compreendendo a porção marinha entre as Bacias de Sergipe-Alagoas e Bacia da Foz do Amazonas e a região costeira dessas bacias, compreendida entre Estância (SE) e Oiapoque (AP). Para elaboração do Mapa de Sensibilidade Ambiental e posterior análise, os fatores ambientais mapeados durante o diagnóstico foram agrupados, por meio

do Sistema de Informação Geográfica, nas seguintes categorias: **Áreas Protegidas**, que incluiu as Unidades de Conservação de Proteção Integral, de Uso sustentável e Terras Indígenas; as **Regiões Turísticas** de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte; os **Recursos Socioeconômicos**, como as áreas de pesca, comunidades tradicionais (pesqueiras, extrativistas, quilombolas e indígenas), entidades, pontos de aquicultura, áreas de mergulho, entre outros; **Recursos Biológicos**, as áreas de ocorrência, concentração, alimentação, reprodução e rotas migratórias de quelônios, aves e mamíferos aquáticos; e os **Ecosistemas Litorâneos e Neríticos**, praias arenosas e dunas, costões rochosos, terraços de abrasão, recifes areníticos e outros substratos naturais consolidados não-biogênicos, planícies de maré, manguezais, banhados e áreas úmidas costeiras, restingas, baías, estuários, recifes de coral e bancos de rodolitos, além de estruturas artificiais, áreas de aquicultura, salinas e áreas urbanas.

Para a análise da sensibilidade dos fatores ambientais optou-se por apresentar no mapa os ecossistemas litorâneos e neríticos, ao invés do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), visto que os ecossistemas foram um dos fatores ambientais estudados no diagnóstico, e dada sua relação com o ISL (ou seja, não seria possível apresentar as duas informações concomitantemente). Conforme apresentado no **item II.6.2.1. Ecosistemas**, para o mapeamento dos ecossistemas que apresentam linha de litoral foi utilizado como base o mapeamento dos ISL do Projeto MAREM, fazendo-se a correspondência entre os valores de ISL e os ecossistemas, com o auxílio das informações das Fichas de localidade (IBAMA/IBP, 2016). O ISL da área de estudo é apresentado na Base de Dados Geográficos que acompanha o EIA, em mídia digital.

A sensibilidade do fator ambiental refere-se à suscetibilidade do fator ambiental à interferência do impacto ambiental. MMA (2004) define recursos biológicos e socioeconômicos sensíveis conforme apresentado a seguir:

- **Recursos biológicos sensíveis**: espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, e locais onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração;

- **Recursos socioeconômicos sensíveis:** Áreas recreacionais e locais de acesso - Praias de alto uso recreacional, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, "camping", áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer, etc;
- **Áreas sob gerenciamento especial:** Unidades de Conservação (unidades de proteção integral e de uso sustentável), de âmbito federal, estadual e municipal; reservas particulares do patrimônio natural; reservas extrativistas; áreas não-edificantes; áreas militares;
- **Locais de cultivo e extração de recursos naturais:** Áreas de aquicultura, pesca artesanal ou industrial e pontos de desembarque de pescado; sítios de mineração; salinas; outras práticas extrativas; portos; complexos industriais costeiros e tomadas d'água;
- **Recursos culturais:** Sítios arqueológicos ou históricos, que possam estar localizados nas zonas intermarés, tais como sambaquis, ou muito próximos à costa, em locais de passagem para a operação de limpeza; áreas tombadas; reservas indígenas; remanescentes de quilombos ou comunidades tradicionais.

Para este estudo, a sensibilidade dos fatores foi discutida conforme:

- **Fatores Socioeconômicos:** identificada de acordo com a importância da atividade para a população. A sensibilidade de cada fator foi avaliada de acordo com o grau de comprometimento da atividade em caso de acidente:

Atividade totalmente paralisada	Alta sensibilidade
Atividade parcialmente paralisada	Média sensibilidade
Não alteração da atividade	Baixa sensibilidade

- **Fatores bióticos:**

Para os ecossistemas, a sensibilidade foi classificada de acordo com a sensibilidade do litoral, utilizando-se o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL). Esse índice apresenta três classes de sensibilidade, de acordo com classificação adotada pelo MMA nas Cartas Estratégicas dos Atlas de Sensibilidade da Bahia e Espírito Santo (MMA 2010; 2012): Baixa, Média e Alta (**Quadro II.7.2-1**).

Quadro II.7.2-1 - Classificação da sensibilidade ao óleo dos ambientes costeiros de acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral – ISL.

ISL	Sensibilidade
1 a 4	Baixa
5 e 6	Média
7 a 10	Alta

Para os demais recursos biológicos foi utilizada a definição do MMA (2004), considerando espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, e locais onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração;

Segue a análise de sensibilidade dos fatores estudados.

- **Recursos Biológicos Sensíveis:**

Conforme apresentado anteriormente, ao longo da Área de Estudo encontram-se variadas conformações geomorfológicas, como desembocaduras de importantes rios, baías, depósitos sedimentares, entre outros, que fornecem condições à existência de uma variada composição de ecossistemas litorâneos e neríticos, como praias, dunas, manguezais, restingas, recifes areníticos, recifes de corais, planícies de maré, entre outros.

Cada um desses ecossistemas possui suas particularidades físicas e biológicas, que se relacionam com sua sensibilidade a impactos ambientais efetivos e potenciais, decorrentes das atividades de perfuração marítima e que são utilizadas para a classificação do ISL (MMA, 2004), conforme apresentado na figura a seguir. Os maiores valores de ISL correspondem a maior sensibilidade dos ecossistemas ao óleo (**Figura II.7.2-1**).

	Praias arenosas e Dunas (praias arenosas, praias mistas, faixas arenosas, dunas) ISL = 3(A, B, D), 4(A, B, C), 5(A), 8(C)
	Costões rochosos (costões, falésias, escarpas rochosas) ISL = 1(A, B), 2(A), 3(C) 8(A, B)
	Terraços de abrasão, recifes areníticos e outros substratos naturais consolidados não-biogênicos (plataformas de abrasão/terraços exumados, recifes areníticos, praias de cascalho, detritos calcários, depósitos de tálus) ISL = 2(B) 5(B, C), 6(A, B, C, E)
	Estruturas artificiais (paredões marítimos, enrocamentos, quebra-mares, atracadouros) ISL = 1(C), 6(D), 8(D)
	Planícies de maré (planícies de maré, terraços de baixa-mar) ISL = 7(A, B), 9(A, B)
	Recifes de coral (recifes de coral, recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais) ISL = 9(C)
	Manguezais, Banhados e áreas úmidas costeiras (manguezais, marismas, apicuns, teraços alagadiços, brejos, margens de rios e lagoas) ISL = 10(A, B, C, D, E)

Figura II.7.2-1 - Definição dos ecossistemas a partir do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) (IBAMA/IBP, 2016; MMA, 2004).

Observa-se que na área de estudo, os manguezais e áreas úmidas (ISL = 10) e as planícies de maré (ISL – 9 quando abrigadas e 7 quando expostas) são abundantes, principalmente na porção oeste, correspondente às Bacias de Barreirinhas, Para-Maranhão e Foz do Amazonas, que possuem uma série de grandes baías e estuários na região amazônica. No restante da área de estudo, esses ecossistemas ocorrem em menor proporção, geralmente associados aos estuários, mais ainda apresentam grande expressividade, dado o grande número de corpos d'água com áreas estuarinas ao longo do litoral. Já os recifes areníticos e terraços de abrasão (em geral com ISL = 5 ou 6), os recifes de coral (ISL = 9) e as praias arenosas (em geral com ISL = 3 ou 4) são abundantes na porção leste da área de estudo. Isso evidencia que **a sensibilidade ambiental dos ecossistemas costeiros e neríticos da Área de Estudo pode variar de baixa a alta.**

Visto a grande variedade de ecossistemas e recursos disponíveis na área, são encontradas diferentes espécies que utilizam porções variadas do ambiente (estuários, regiões costeiras, águas oceânicas) para finalidades distintas (alimentação, reprodução, descanso, migração).

Dentre essas espécies, para o grupo dos **mamíferos aquáticos** podemos considerar como mais sensíveis à atividade de perfuração nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, dez espécies com ocorrência confirmada na área de estudo e que são consideradas ameaçadas de extinção: a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), o boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) o cachalote (*Physeter macrocephalus*), o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), o peixe-boi-da-Amazônia (*Trichechus inunguis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e a lontra (*Pteronura brasiliensis*). Salienta-se, entretanto, que algumas dessas espécies são raras no Brasil, como a baleia-sei, a baleia-fin e principalmente a baleia-azul.

Além dessas, destacam-se outras espécies que tiveram áreas de concentração identificadas na área de estudo. A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), é a espécie de grande cetáceo mais comum na região costeira da área de estudo durante seu período reprodutivo (julho a novembro), tendo áreas de concentração reprodutiva identificadas no litoral de Sergipe/Alagoas e no Rio Grande do Norte e rota migratória sobre a plataforma continental até o Rio Grande do Norte, sendo, portanto, um recurso biológico sensível na Área de Estudo. As seguintes espécies de hábito oceânico tiveram áreas de concentração identificadas em alto-mar na Bacia Marítima de Pernambuco-Paraíba, sendo, por isso, consideradas recursos biológicos sensíveis na Área de Estudo: baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*) e golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*).

Com relação ao boto-cinza (*Sotalia guianensis*), ele ocorre ao longo de todo o litoral da área de estudo e é residente ao longo do ano, havendo áreas de maior concentração em estuários e baías, como no estuário do Rio Sergipe (SE), no Porto de Maceió (AL), no Porto de Suape (PE), na Baía Formosa (RN), na Praia de Pipa (RN), na Lagoa de Guaraíras (RN), entre outros, conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental e no Mapa de Sensibilidade Ambiental. A área de concentração utilizada para alimentação da população identificada no Porto de Suape será interceptada pela rota das embarcações de apoio da atividade entre os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e este porto.

Outra espécie residente ao longo de todo o ano é o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). Uma das áreas de ocorrência identificadas para essa espécie abrange a região de Natal (RN), de modo que será interceptada pela rota das embarcações de apoio entre os blocos e o Porto de Natal.

Deve-se destacar também a importância ecológica e econômica e outros cetáceos presentes na área de estudo, como a cachalote (*Physeter macrocephalus*), entre outros, que possuem importante papel nas cadeias tróficas marinhas, influenciando a abundância de diversas espécies exploradas pela indústria pesqueira, como peixes e cefalópodes, além de terem potencial de exploração sustentável através do turismo de observação, principalmente no caso da baleia-jubarte durante sua época reprodutiva e do boto-cinza em suas áreas de concentração.

Com relação aos **quelônios**, a área de estudo abriga cinco espécies de tartarugas marinhas, todas ameaçadas de extinção e, portanto, consideradas como recursos biológico sensível na Área de Estudo. Nessa área, foram identificadas áreas de desova primárias e secundárias em praias arenosas, áreas de alimentação em regiões estuarinas e na plataforma continental, além de rotas migratórias costeiras e oceânicas, que serão interceptadas pelas rotas das embarcações entre os blocos e as bases de apoio. Com relação às áreas de desova, considera-se que a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) seria a mais sensível à atividade, por possuir áreas prioritárias e secundárias de desova nos estados de Rio Grande do Norte e Pernambuco, na região onde se localizam os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e as rotas das embarcações de apoio.

Com relação às dez espécies de tartarugas de água doce identificadas na área de estudo, apesar de ocorrerem na região amazônica, mais distante da atividade, consideram-se como recursos biológicos sensíveis as duas espécies ameaçadas, o cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*).

Na região estudada também ocorre uma variedade de espécies e grupos de **peixes** de importância econômica, dentre as quais se menciona: agulhão, albacora, ariacó, arraias, atum, guarijuba, bijupirá, bonito, bodião, cações, caranha, carapeba, carapicu, cavala, cioba, corvina, dentão, dourado, galo, garoupa, guaiúba, marlim, mero, olho-de-boi, pampo, pargo, peixe-voador, pescada, piramutaba, sardinha, serigado, serra, tainha, xaréu, entre outros, sendo considerados recursos sensíveis na área de estudo por sua importância econômica. Vale também destacar como espécies mais sensíveis da ictiofauna da Área de Estudo, aquelas que se encontram ameaçadas de extinção em decorrência de sobrepesca e degradação de habitats, como algumas espécies de cações das famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae, espécies de garoupas e

badejos da família Serranidae, pargos da família Lutjanidae, o marlim-azul (*Makaira nigricans*), o atum (*Thunnus obesus*), entre outros.

Dentre os **moluscos**, destacam-se como fatores de sensibilidade ambiental as espécies de bivalves que são utilizadas como recurso extrativista, o marisco, mussunim ou sarnambi (*Anomalocardia flexuosa*), sururus e mexilhões (espécies do gênero *Mytella*), as ostras (espécies do gênero *Crassostrea*), além da unha-de-velho (*Tagelus plebeius*), da tarioba (*Iphigenia brasiliensis*) e do turu (*Neoteredo* sp.). Dentre os **crustáceos**, menciona-se como importantes recursos a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*), a lagosta-verde (*Panulirus laeviscauda*), lagostins (gêneros *Scyllarides* e *Enoplometopus*), o aratu (*Goniopsis cruentata*), o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), siris (gênero *Callinectes*), o pitu (*Macrobrachium carcinus*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) os camarões-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus subtilis* – sin. *Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus subtilis*, respectivamente) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* – sin. *Litopenaeus schmitti*).

Foram identificados e mapeados **pesqueiros** utilizados pelas comunidades tradicionais da região, que se localizam principalmente sobre a plataforma continental e em regiões estuarinas, sendo considerados locais com presença de recursos sensíveis. Existe uma relação entre os ecossistemas predominantes, as características físicas de profundidade e composição do fundo marinho e os tipos de recursos pesqueiros explorados. Assim, áreas de manguezal são utilizadas para a extração de recursos como os caranguejos e ostras, áreas marinhas caracterizadas pela presença de lamas de origem terrígena, são utilizadas para a pesca de camarão, enquanto que fundos consolidados são utilizados para a pesca de lagostas e peixes demersais.

Outro grupo de grande diversidade e sensibilidade na Área de Estudo são as **aves marinhas**. Essa comunidade biológica possui 228 espécies identificadas e, dentre elas, 51 espécies ameaçadas na Área de Estudo. Dentre as aves de hábitos oceânicos, destacam-se as da família Procellariidae, com o maior número de espécies ameaçadas (oito), como a grazina-de-trindade (*Pterodroma arminjoniana*), a pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*), a pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*), entre outras. Já dentre as aves costeiras, destacam-se as da família Scolopacidae, com sete espécies sob algum grau de ameaça de

extinção, como o maçarico-de-costas-brancas (*Limnodromus griseus*), o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*) e o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*). As aves marinhas costeiras apresentam áreas de concentração, alimentação e reprodução nos ecossistemas litorâneos, além de uma rota migratória ao longo da costa da Área de Estudo, que será interceptada pelas rotas das embarcações e aeronaves de apoio.

Outros dois recursos biológicos sensíveis da Área de Estudo são as **comunidades planctônicas e bentônicas**. Como componentes da comunidade planctônica, merecem destaque os ovos e larvas de peixes (ictioplâncton), muitos de importância para a pesca. Já na comunidade bentônica da área de estudo é caracterizada por apresentar grande heterogeneidade de habitats e organismos, apresentando espécies de interesse extrativista e importância na cadeia trófica.

- **Recursos Socioeconômicos Sensíveis:**

Ao longo da **região costeira** estudada (considerando os municípios compreendidos entre São Miguel dos Milagres (AL e Touros (RN), além de Oiapoque (AP)) existem 133 comunidades pesqueiras, sendo que dessas, 121, além de pesqueiras são extrativistas e desse total de comunidades, 05 são remanescentes de quilombolas e 06 indígenas.

A **pesca artesanal**, que ocorre tanto em ambientes estuarinos quanto marinhos e o **extrativismo** de recursos costeiros são componentes fundamentais na dinâmica do ambiente da área de estudo, a partir dos quais se pode compreender a interação entre os povos tradicionais e os recursos naturais dos ambientes costeiro e marinho, sendo, portanto, componentes de alta sensibilidade à atividade. Essas atividades são amplamente realizadas ao longo de toda a área de estudo, compondo o modo de vida principal em um conjunto muito expressivo de comunidades litorâneas. É em torno dessas atividades que se situa a ocupação e fonte de renda tanto de homens - envolvidos principalmente com a pesca - quanto de mulheres – ocupadas do extrativismo - nessas comunidades. A pesca artesanal e o extrativismo ocorrem também nas comunidades remanescentes de indígenas e quilombolas da região. No contexto da atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, destacam-se as 48 comunidades pesqueiras e/ou extrativistas cujas áreas de pesca serão impactadas pela atividade de perfuração exploratória.

- **Áreas sob Gerenciamento Especial:**

Foram identificadas na área de estudo 38 UCs de proteção integral e 103 UCs de uso sustentável que englobam ambientes marinhos e/ou litorâneos como praias, dunas, restingas, estuários e manguezais.

Os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 não interceptam nenhuma Unidade de Conservação, nem as rotas das embarcações ou aeronaves de apoio. Dessa forma, considera-se que nenhuma UC da área de estudo sofrerá influência direta da atividade. Ademais, como os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 localizam-se em águas profundas, não se aproximam de nenhuma UC, que nessa região encontram-se em áreas litorâneas e marinhas rasas.

Dentre as Unidades de Conservação que abrangem ambientes marinhos, aquelas que mais se aproximam dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e das rotas das embarcações de apoio são aquelas localizadas entre Tamandaré-PE (ao sul da rota entre os blocos e o Porto de Suape) e Maxaranguape-RN (ao norte da rota entre os blocos e o Porto de Natal). São elas: APA Costa dos Corais, APA Guadalupe, Parque Natural do Forte de Tamandaré, APA de Santa Cruz, Reserva Extrativista Acaú-Goiana, Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, APA da Barra do Rio Mamanguape, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul e APA dos Recifes de Corais. Ao longo da zona costeira nesse intervalo existem ainda Unidades que não abrangem ambientes marinhos, mas sim áreas estuarinas, com importantes manguezais e outros ecossistemas litorâneos, como praias, restingas e dunas. Dentre elas, destacam-se aquelas com localização mais próxima da rota das aeronaves de apoio entre os blocos e o Aeroporto Internacional Gilberto Freire (Recife-PE), que são a APA Estuarina dos Rios Jaboatão e Pirapama, o Parque Natural Municipal dos Manguezais Josué de Castro, a APA Estuarina do Rio Capibaribe e a APA Estuarina do Rio Beberibe.

Quanto a outras áreas de interesse para a conservação, a área de estudo abrange o “Mosaico do Oeste do Amapá e Norte do Pará”, o “Corredor Ecológico do Rio Pacoti”, no Ceará e a “Reserva da Biosfera da Mata Atlântica”. Dentre esses três, considera-se que a “Reserva da Biosfera da Mata Atlântica” seria mais sensível à atividade, visto que suas áreas localizam-se na região marinha e litorânea onde se situam os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e as rotas das embarcações de apoio.

Além dessas áreas, grande parte das zonas marinha e litorânea da área de estudo é classificada como tendo importância biológica e prioridade para conservação extremamente altas, de acordo com o mapa de “Áreas Prioritárias para a Biodiversidade” do Ministério do Meio Ambiente. Os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 estão inteiramente inseridos em uma zona marinha que possui importância biológica e prioridade para conservação Muito Alta. Essa zona caracteriza-se por abranger a região do talude continental, com alta declividade, sendo considerada uma área de ecótono, com presença de cânions e ocorrência de ressurgência. Apresenta recursos pesqueiros demersais que são inexplorados nessa região, mas que já estão sobreexplorados na região sudeste-sul. Apresenta ainda potencial de ocorrência de corais de profundidade, potencial ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais, ocorrência de cachalote (*Physeter macrocephalus*) e ocorrência de baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

A região costeira e a região marinha rasa (nerítica), de modo geral, são consideradas mais sensíveis do que a região oceânica, uma vez que concentram a maior densidade de organismos, além de serem as áreas onde se concentram as Unidades de Conservação da Área de Estudo. Já a região oceânica pode ser considerada menos sensível por possuir menor concentração de organismos. No entanto, é importante considerar a existência de bancos submarinos, ecossistemas submersos profundos, fenômenos oceanográficos (ressurgências, convergências, vórtices, etc.) espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, locais onde ocorrem concentrações ou fases importantes do ciclo de vida das espécies, como áreas de alimentação, reprodução, habitats de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração.

II.7.3 Períodos Críticos dos Recursos Biológicos e Fatores Socioeconômicos Sensíveis

Nos quadros apresentados nesse tópico (**Quadro II.7.3-1**, **Quadro II.7.3-2**, **Quadro II.7.3-3** e **Quadro II.7.3-4**) são caracterizados os períodos sensíveis para os recursos biológicos (períodos reprodutivos), para os recursos pesqueiros e a atividade pesqueira (períodos reprodutivos, safras e defesos) e para o turismo (alta e baixa temporadas). Ao final, o **Quadro II.7.3-5** compila toda a informação dos períodos sensíveis apresentados, com o intuito de analisar a existência de períodos mais críticos e de janelas ambientais para a realização da atividade.

O **Quadro II.7.3-1** a seguir apresenta os períodos reprodutivos dos recursos biológicos que possuem informações sobre sazonalidade reprodutiva na região. A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) é uma espécie de grande importância ecológica e que apresenta ocorrência sazonal na área estudada, durante seu período reprodutivo, conforme apresentado no Diagnóstico. Este é o cetáceo com ocorrência sazonal mais abundante na região, para o qual existem dados consistentes sobre ecologia reprodutiva e sobre a época de ocorrência em território nacional. A espécie pode ser encontrada nas águas da plataforma continental brasileira em seu período reprodutivo, de julho a novembro (ANDRIOLO et al., 2010; WEDEKIN, 2011). Esse é o período no qual a espécie estaria susceptível aos possíveis impactos da atividade. Dessa forma, o período assinalado será levado em consideração para a definição do intervalo mais adequado para a realização das perfurações dos poços (janela ambiental).

Todas as cinco espécies de tartarugas marinhas que se reproduzem em território nacional possuem reprodução sazonal (MARCOVALDI et al., 2011a). Dentre elas, considera-se que a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) seria a espécie cuja reprodução seria mais sensível à atividade, por possuir áreas prioritárias e secundárias de desova nos estados do Rio Grande do Norte e de Pernambuco (MARCOVALDI et al., 2011a; 2011b), na região onde se localizam os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e as rotas das embarcações de apoio. Áreas secundárias, com menor concentração de desovas da espécie, ocorrem na Paraíba, Ceará, sul da Bahia e Espírito Santo, enquanto que em Pernambuco e no norte do Rio Grande do Norte existem evidências de desovas regulares, mas também em menor número (CAMILLO et al., 2009; MARCOVALDI et al., 2011a; 2011b). Outras localidades da área de estudo onde foram identificadas desovas da espécie são a Praia do Futuro (Fortaleza, CE) e a Prainha (Aquiraz, CE) (LIMA, 2002), no litoral do Piauí, na região do Delta do Parnaíba, entre a Praia do Arrombado e a Praia da Pedra do Sal (Parnaíba e Luís Correia, PI) (MAGALHÃES et al., 2012; SANTANA et al., 2009) e no município de Curaçá (PA) (GIARRIZZO obs. pessoal, apud HABTEC/OGX, 2009). Desovas ocasionais também são citadas para o Maranhão, como na Praia de Panaquatira (CRUZ et al., 2003) e na Praia de Juçataba (BARRETO et al., 2013), ambas na Ilha de Curupu, assim como na Praia do Cajueiro Velho, no município de Travosa (SOMA/FUGRO GEOSOLUTIONS, 2009 apud ECOLOGY BRASIL/PETROBRAS, 2014). O período reprodutivo do estoque que desova nas áreas prioritárias da Bahia e

Sergipe vai de novembro a março, enquanto que o período do estoque que desova nas áreas prioritárias do Rio Grande do Norte (período aqui considerado) vai de novembro a abril (MARCOVALDI et al., 2007; VILAÇA et al., 2013; **Quadro II.7.3-1**).

Quadro II.7.3-1 - Períodos críticos para recursos biológicos.

Recursos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Período reprodutivo da baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)												
Período reprodutivo da tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>)												

Elaboração: Egis, 2017.

Fontes: Baleia-jubarte: Andriolo et al. (2010), Wedekin (2011); Tartaruga-de-pente: Marcovaldi et al. (2007), Vilaça et al. (2013).

A época de reprodução também é um período crítico para os recursos pesqueiros, notoriamente para os peixes e para os crustáceos (caranguejos, camarões e lagostas). Nesse período, diversas espécies realizam migrações (em pequena ou larga escala) ou agregam-se, estando suas populações mais suscetíveis a impactos que levem à retirada de indivíduos do ambiente, como a pesca. Por esse motivo, os órgãos ambientais instituíram épocas de defeso durante os períodos reprodutivos de determinadas espécies, quando as mesmas não podem ser exploradas. Essa estratégia visa garantir a reposição dos estoques e a manutenção de suas funções ecológicas. Por isso, impactos que ocorressem sobre essas populações durante os períodos de defeso, ou durante os períodos reprodutivos de espécies com reprodução sazonal que não possuem defeso, seriam especialmente danosos.

O **Quadro II.7.3-2** a seguir apresenta a distribuição e frequência dos períodos reprodutivos, na área de estudo, dos recursos pesqueiros explorados na região, ao passo que o **Quadro II.7.3-3** exhibe o calendário de defesos e o **Quadro II.7.3-4** apresenta os períodos de safra para determinados conjuntos destes recursos, identificadas nos **capítulos II.6.3.6, II.6.3.7, II.6.3.8 e II.6.3.9** do Diagnóstico. Para a análise dos defesos, foi considerada a legislação mais recente aplicável para a área de estudo, não sendo apresentadas as espécies com períodos de defeso em outras regiões do país. Além das espécies apresentadas no quadro, para as quais existem períodos anuais de defeso, algumas espécies de peixes têm a pesca

proibida nas águas jurisdicionais brasileiras durante todo o ano, devido ao fato de estarem ameaçadas de extinção em consequência da sobrepesca. Estas espécies com ocorrência na área de estudo não constam no quadro de períodos críticos pelo fato de a proibição ser total, não em períodos: mero (*Epinephelus itajara* – Portaria Interministerial MPA/MMA nº 13, de 02/10/2015), agulhão-branco e agulhão-negro (*Tetrapturus albidus* e *Makaira nigricans* – Instrução Normativa SEAP/PR nº 12, de 14/07/2005), tubarão-raposa (*Alopias supeciliosus* – Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 5, de 15/04/2011), tubarão-galha-branca (*Carcharhinus longimanus* – Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 01, de 12/03/2013) e as raias-manta, da Família Mobulidae (Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 02, de 13/03/2013).

Quadro II.7.3-2 - Distribuição temporal da reprodução de grupos selecionados de recursos pesqueiros. “Total”: informações conjuntas de todos os recursos pesqueiros (peixes, crustáceos e moluscos). “Estuarino-costeiros”: peixes que se reproduzem em ambientes estuarinos e costeiros (e.g., baías). “Demersais-recifais”: peixes demersais e recifais que se reproduzem em ambientes mais distantes da costa. “Pelágico-oceânicos”: peixes que se reproduzem em ambientes pelágicos e oceânicos. Os algarismos indicam o número de espécies ou populações de uma mesma espécie cujos períodos reprodutivos sazonais ou picos reprodutivos de desovas contínuas estendam-se pelo mês em questão (para facilitar a visualização, para cada grupo de recurso, os tons mais escuros acompanham os maiores números). Maior detalhamento sobre os grupos considerados e suas características biológicas constam no Capítulo II.6.2.4. Ictiofauna e Demais Recursos Pesqueiros do Diagnóstico Ambiental.

Recurso pesqueiro		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Total (n=57)		29	35	35	26	15	6	10	14	12	20	18	26
Crustáceos (n=28)		14	20	20	15	7	1	5	7	6	10	7	11
Moluscos (n=3)		2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2
Peixes	Todos (n=26)	13	14	14	10	7	4	3	6	5	8	9	13
	Estuarino-costeiros (n=14)	10	10	10	6	4	2	3	4	3	4	4	9
	Demersais-recifais (n=9)	2	3	3	4	3	2	0	2	1	2	2	2
	Pelágico-oceânicos (n=3)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	3	2

Elaboração: Egis, 2017.

Fontes: Dias-Neto (2011a); Coelho et al. (1963); Ivo; Pereira (1996); Vasconcelos; Vasconcelos; Ivo (1999); Hazin; Fischer; Broadhurst (2001); Botelho; Santos; Souza (2001); Santos; Botelho (2002); Souza; Ivo; Souza (2003); Lessa; Nóbrega; Bezerra (2004); Cintra; Aragão; Silva (2004); Barreira; Araújo (2005); Pinheiro et al. (2006); Hazin; Oliveira; Macena (2007); Santos (2007; 2010); Cantanhêde; Castro; Gubiani (2007); Almeida (2008); Silva et al. (2008; 2009; 2016); Souza; Fonseca (2008); Torres et al. (2008); Araújo; Negromonte; Barreto (2011); Lavander et al. (2011); Maciel (2011); Marques; Ferreira (2011); Oliveira; Costa; Chellappa (2011); Dias-Neto (2011b); Freitas et al. (2011); Gianeti (2011); Palmeira (2012); Lira; Calado; Araújo (2013); Oliveira; Coelho; Castiglioni (2013).

Quadro II.7.3-3 - Períodos de defeso dos recursos pesqueiros.

Recurso (Espécie)	Área de abrangência do defeso	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Legislação
Gurijuba (<i>Sciades parkeri</i>)	AP	■	■	■									■	Portaria IBAMA nº 73
Piramatuba (<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>)	AP-PA									■	■	■		INI MPA/MMA nº 11
Pargo (<i>Lutjanus purpureus</i>)	AP-AL	■	■	■	■								■	INI MPA/MMA nº 08
Lagostas (<i>Panulirus argus</i> e <i>P. laeviscauda</i>)	Nacional	■	■	■									■	IN IBAMA nº 206
Caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>)	PA-BA	■	■	■										INI MPA/MMA nº 9
Camarões-marinhos	AP-PI	■	■										■	INI MPA/MMA nº 15
	AL-SE	■			■	■							■	IN MMA nº 14

Elaboração: Egis, 2017.

Quadro II.7.3-4 - Períodos de safra para os recursos pesqueiros. Os algarismos indicam o número de observações de meses de safra para recursos inseridos nas categorias apresentadas (para facilitar a visualização, os tons mais escuros acompanham os maiores números para cada grupo). Informações mais detalhadas são apresentadas nos capítulos II.5.3.6, II.5.3.7, II.5.3.8 e II.5.3.9 do Diagnóstico Ambiental.

Recurso Pesqueiro	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Peixes pelágicos	24	18	21	14	9	11	10	10	15	14	12	7
Peixes demersais (recifais)	36	30	26	15	4	7	7	9	5	11	18	24
Peixes estuarino-costeiros	33	32	38	26	20	19	26	18	20	26	34	27
Crustáceos	17	16	21	18	29	29	28	29	30	27	25	19
Moluscos	11	6	9	7	4	4	2	1	2	6	4	4
Todos	121	102	115	80	66	70	73	67	72	84	93	81

Elaboração: Egis, 2017.

Fontes: (SANTOS; FREITAS, 2000; SANTOS; PEREIRA; IVO, 2006; NÓBREGA; LESSA; SANTANA, 2009; SANTOS, 2010; SANTOS; MENEGON, 2010; TIBURTINO, 2011; MEDEIROS, 2012; SOUZA, 2012; REIS, 2012; ARAÚJO; SILVA, 2013; PETROBRAS/UFS, 2014; SANTOS et al., 2014)

Ao se analisar conjuntamente todos os recursos pesqueiros (crustáceos, moluscos e peixes), nota-se uma maior concentração de espécies ou populações de uma mesma espécie que se reproduzem nos meses de primavera-verão. É importante ressaltar, ainda, que a maior parte das espécies, na realidade, exibe reprodução contínua, possuindo apenas picos nos períodos assinalados.

Além disso, há, no geral, certa sobreposição entre os períodos de atividade reprodutiva mais intensa destes recursos e os defesos instituídos para as principais espécies (dado que os períodos de defeso têm justamente o intuito de proteger as espécies em seu período reprodutivo, garantindo a reposição dos estoques). Por outro lado, também é possível notar preferência pela exploração (safras) destes em meses que coincidem, ao menos parcialmente, com o calendário reprodutivo de algumas espécies, ou em meses próximos.

Entre os crustáceos, a época reprodutiva concentra-se nos meses entre janeiro e abril (estação seca), que coincide, ao menos parcialmente, com os períodos de defeso do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), das lagostas e dos camarões marinhos (**Quadro II.7.3-3**). Por outro lado, os meses de safra se concentram, no geral, entre os meses da estação chuvosa, entre maio e setembro (**Quadro II.7.3-4**), consideradas as restrições impostas pelos períodos de defeso (**Quadro II.7.3-3**). Nesse período, as condições de navegação são menos favoráveis à pesca em compartimentos distantes da costa, prevalecendo a captura de recursos costeiros mais rentáveis, em especial os camarões e as lagostas.

Na região, o caranguejo-uçá possui defeso na época da andata, que é o período reprodutivo da espécie, quando os machos e fêmeas saem de suas galerias e andam pelo manguezal para acasalamento e liberação de ovos. A Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 9, de 30/12/2014, estabelece os períodos de defeso da espécie nos estados do PA, MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE e BA, para os anos de 2015 e 2016, durante a lua cheia e lua nova. Para o ano de 2016, essa Instrução Normativa determina o defeso da espécie nos seguintes períodos: 10 a 15 de janeiro, 24 a 29 de janeiro, 09 a 14 de fevereiro, 23 a 28 de fevereiro, 09 a 14 de março e 24 a 29 de março (**Quadro II.7.3-3**). Embora não tenha sido encontrada legislação compreensiva para o calendário de 2017, a Secretaria de Meio Ambiente do Pará, por exemplo, reporta a proibição da captura destes animais no estado em períodos similares deste ano: 13 a 18 de janeiro, 28 de janeiro a 2 de fevereiro, 11 a 16 de fevereiro, 27 de fevereiro a 4 de março, 13 a 17 de março, 28 de março a 2 de abril (SEMAS, 2017).

Outro importante recurso pesqueiro com período de defeso definido na área são as lagostas. A Instrução Normativa IBAMA nº 206, de 14/11/2008, define o período de defeso de duas espécies de lagostas nas águas jurisdicionais brasileiras, a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verde (*P. laevicauda*). O período no qual a pesca dessas espécies é proibida vai de 01 de dezembro a 31 de maio (**Quadro II.7.3-3**).

Para os camarões rosa *Penaeus* (sin. *Farfantepenaeus*) *subtilis* e *P. brasiliensis*, sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* e branco *Penaeus* (sin. *Litopenaeus*) *schmitti* existem períodos distintos de defeso para duas regiões da área de estudo (**Quadro II.7.3-3**).

Em relação aos períodos reprodutivos dos peixes, considerando-se os diversos grupos conjuntamente, a reprodução se distribui ao longo de todo o ano, com maior concentração nos meses de primavera-verão. Os períodos reprodutivos de espécies estuarinas ou que desovam em outros ambientes costeiros abrigados (e.g., baías) ocorrem, preferencialmente, nestes períodos, sobrepondo-se, ao menos parcialmente, aos defesos da gurijuba (*Sciades parkeri*) e da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*). Todavia, vale a ressalva que esta última espécie migre para o interior do continente para reprodução. Similarmente, os recursos estuarinos e costeiros, incluindo espécies de moluscos, são explorados ao longo de todo o ano, com ligeira concentração nos meses de primavera-verão (**Quadro II.7.3-4**).

Os defesos de espécies de peixes estuarino-costeiros se restringem a áreas e artes de pesca bastante particulares. A Portaria IBAMA nº 73, de 09/09/1996, determina a proibição da captura da gurijuba, rótulo então erroneamente atribuído a *Tachysurus* spp., no estado do Amapá, para a área compreendida entre as fozes dos rios Araguari e Cunani e no entorno das ilhas de Maracá e Jipiíoca. Já a pesca da piramutaba nas fozes dos rios Amazonas e Pará é proibida para o emprego de arrasto entre 15 de setembro a 30 de novembro, pela Instrução Normativa Interministerial nº 11, de 29/09/2011.

As espécies de peixes demersais e que desovam em recifes biogênicos, rochosos ou artificiais possuem picos de atividade reprodutiva estendendo-se por todo o ano, com uma ligeira concentração nos meses de primavera-verão. Nesse período, entre 15 de dezembro a 30 de abril, a Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 08, de 08/06/2012, determina o defeso do pargo

Lutjanus purpureus em águas jurisdicionais brasileiras e em alto mar, com maiores restrições aplicáveis à área costeira entre Amapá e Alagoas. Os recursos pelágicos, a despeito do pequeno número de observações, parecem exibir padrões reprodutivos similares (**Quadro II.7.3-2**).

Com relação ao turismo, a alta temporada turística ocorre em janeiro, fevereiro, julho e dezembro (Portal Brasil, 2015). Nos estados pertencentes à área de estudo, o tradicional período de alta temporada é marcado pela presença de festas e manifestações culturais como o Ano Novo, Carnaval e Festejos religiosos. Uma vez que a Área de Estudo é componente da rota dos principais destinos para o turismo de sol e praia, vale notar que há procura o ano inteiro, inclusive fora da alta temporada, visto que os preços dos pacotes de viagem diminuem significativamente na baixa temporada, de 30 a 50%, segundo Portal Brasil (2015).

De modo geral, as festividades comumente identificadas na maioria dos estados e municípios são: Réveillon (31 de dezembro), Carnaval (período variável) e as festividades religiosas que incluem a festa de São Sebastião (em janeiro) e os Festejos de São João (junho) e quadras juninas e, portanto, se pulverizam em diversos municípios e comunidades com uma maior ou menor duração. Apenas no município de Senador Georgino Avelino/RN, não foi identificado festejos tradicionais.

A baixa estação de turismo ocorre no período entre os meses de março a junho. Este intervalo de tempo funciona como uma janela onde o turismo apresenta baixa atividade entre o Carnaval (no final da estação de verão) e os atrativos turísticos que se estabelecem de junho em diante.

O **Quadro II.7.3-5** a seguir apresenta uma compilação de todos os períodos sensíveis analisados para os recursos biológicos, recursos pesqueiros e atividades turísticas.

Na avaliação dos períodos críticos, apesar de os recursos e atividades avaliados apresentarem, individualmente, períodos de menor sensibilidade, quando postos em conjunto, não é possível identificar janelas ambientais claras, ou seja, todos os meses do ano apresentam recursos ou atividades em período sensível (**Quadro II.7.3-5**). Observa-se que os recursos sensíveis apresentam uma sobreposição temporal relativamente menor no período de maio a julho.

Por outro lado, pode-se verificar maior concentração de períodos críticos de dezembro a março (**Quadro II.7.3-5**). Assim, como a duração média prevista de perfuração nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 está estimada em 8 meses para cada bloco, o período de realização das atividades inevitavelmente coincidirá, ao menos parcialmente, com:

- Alta temporada de turismo;
- Atividades reprodutivas de baleia-jubarte;
- Atividades reprodutivas das espécies de quelônios;
- Atividades reprodutivas e safras dos recursos pesqueiros;
- Períodos de defeso dos recursos pesqueiros.

No entanto, dadas as características e o caráter pontual da atividade e considerando ainda a localização dos poços Gravatá, Bom Jardim e Caruaru nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, conclui-se que, de abril a novembro, esta não irá afetar significativamente o turismo, concentrado em sol e mar nessa região, assim como a maior parte dos recursos biológicos sensíveis, sobretudo considerando-se que as rotas das embarcações de apoio foram definidas visando interferência mínima com as áreas de ocorrência mapeadas para esses recursos.

Quadro II.7.3-5 - Síntese dos períodos críticos para os recursos biológicos, pesqueiros e turismo.

Atividade	Área	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Turismo	AL a RN												
Baleia-jubarte (reprodução)	SE a RN												
Tartaruga-de-pente (reprodução)	SE a CE												
Recursos Pesqueiros - crustáceos (reprodução)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes demersais (reprodução)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes pelágicos (reprodução)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes estuarino-costeiros (reprodução)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes pelágicos (safra)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes demersais (safra)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - peixes estuarino-costeiros (safra)	toda a área												
Recursos Pesqueiros - crustáceos (safra)	toda a área												
Defeso caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>)	PA a BA												
Defeso lagostas vermelha (<i>Panulirus argus</i>) e verde (<i>P. laevicauda</i>)	toda a área												
Defeso camarões rosa (<i>Farfantepenaeus subtilis</i> e <i>F. brasiliensis</i>), sete-barbas (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>) e branco (<i>Litopenaeus schmitti</i>)	AP até PI												
	AL a Mata de São João-BA												
Defeso pargo (<i>Lutjanus purpureus</i>)	AP a AL												
Defeso gurijuba (<i>Sciades parkeri</i>)	AP												
Defeso piramutaba (<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>)	AP e PA												

Legenda:

- = Atividades turísticas
- = Reprodução de recursos biológicos
- = Reprodução de recursos pesqueiros
- = Safra de recursos pesqueiros
- = Períodos de defeso de recursos pesqueiros