

II.7 ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

II.7.1. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

Os empreendimentos alvo deste estudo – **Atividades de Perfuração Marítima de Poços nos Blocos FZA-M-59 (BP), FZA-M-90 (QGEP), FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 (TOTAL)** – estão localizados no setor SFZA-API, na porção norte da Bacia da Foz do Amazonas, a uma distância mínima de cerca de 120 km da costa do Oiapoque/AP. Todos os poços previstos serão perfurados em locações com lâmina d'água superior a 2.000 m (águas ultraprofundas).

A Bacia Sedimentar da Foz do Amazonas localiza-se no mar, ao largo dos estados do Pará, na sua porção norte-noroeste, e Amapá, em todo o seu litoral, na faixa que compreende a plataforma continental, talude e sopé da Margem Equatorial Brasileira, possuindo uma área de 268.000 km² (BRANDÃO & FEIJÓ, 1994; FIGUEIREDO *et al.* 2007) e sendo limitada a noroeste pelo platô de Demerara, na Guiana Francesa, e a sudeste pela Bacia Pará-Maranhão e pela Plataforma de Ilha de Santana (MOHRIAK, 2003).

O **Bloco FZA-M-59, da BP**, está a cerca de 160 km da costa, tem aproximadamente 766 km² e localiza-se sobre o alto externo bordejado a nordeste pela Zona de Falha Starkhov. A espessura da crosta continental na região do bloco varia de aproximadamente 1 km (porção nordeste do bloco) a 10 km. O compromisso do Programa Exploratório Mínimo (PEM) nesse bloco prevê a perfuração de dois poços durante o Primeiro Período da Fase de Exploração. Outros três poços exploratórios poderão vir a ser perfurados após esse período, contingentes ao sucesso destes dois primeiros poços.

As principais feições encontradas em superfície do **Bloco FZA-M-59** são depósitos de transporte de massa (MTC), canais submarinos e falhas. O fundo marinho e as camadas mais rasas apresentam evidências de antigos depósitos de transporte de massa. A parte leste do bloco apresenta feições *hummocky* resultantes do fluxo de detritos possivelmente oriundos do Cone do Amazonas, este localizado mais a leste do bloco. Os canais recentes do fundo do mar, considerados extensão de cânions submarinos que cortam a plataforma continental, atravessam o **Bloco FZA-M-59** no sentido SW-NE.

Os sedimentos superficiais são provavelmente do tipo fino hemipelágico para a maior parte da área do bloco. As informações de amplitude sísmica 3D evidenciaram que em alguns pontos podem ocorrer sedimentos mais grossos (areias), nas áreas de talvegue dos canais submarinos. Nas margens dos canais ocorreriam siltes e argilas. Nas demais áreas ocorreriam argilas hemipelágicas. Não foram identificadas na área do bloco amplitudes sísmicas que pudessem representar ou indicar a ocorrência de estruturas biológicas como recifes coralíneos e comunidades quimiossintetizantes.

No que diz respeito aos riscos de deslizamentos e desmoronamentos no bloco, embora ocorram evidências de feições do tipo Complexos de Transporte de Massa, indicativos da ocorrência de fluxos junto ao leito marinho, os dados disponíveis indicam que estes ocorreram no passado. Desta forma, cabe ressaltar que não é esperada a ocorrência de deslizamentos ou fluxos de massa durante a atividade de perfuração no **Bloco FZA-M-59**. Quanto à presença de gás raso, evidências geofísicas encontradas no bloco podem ser indicativas de sua presença. No que se refere a falhas, falhamentos em superfície e subsuperfície ocorrem em sua maioria na porção sudoeste do bloco. Falhas soterradas rasas e mais profundas também são comuns. Vale ressaltar que, a reativação dessas falhas não é esperada durante a atividade de perfuração no **Bloco FZA-M-59**.

Já no **Bloco FZA-M-90**, da QGEP, situado a cerca de 170 km da costa do município de Oiapoque - AP, uma feição estrutural importante é a presença de um alto estrutural do embasamento, com espesso pacote da sequência *rift* (Formação Cassiporé) sobreposto. Tanto na direção sudoeste quanto na nordeste, visualiza-se o padrão em *onlap* das sequências em direção ao alto. Está prevista a perfuração de um poço nesse bloco.

Na seção *pós-rift*, mais precisamente na base da Formação Limoeiro, observa-se uma movimentação tardia das falhas do embasamento afetando as sequências, possivelmente até o Turoniano. Com a continuidade dos movimentos distensivos, as rochas da referida formação apresentam falhas normais seguindo o *trend* NW-SE da seção *rift*. Estratigraficamente, uma característica marcante do pacote, é o afinamento da Formação Limoeiro sobre o alto estrutural.

Na área do prospecto proposto no **Bloco FZA-M-90**, os reservatórios esperados são os arenitos turbidíticos ou canalizados da Formação Limoeiro e a rocha geradora, depositada nas porções mais distais da bacia, provavelmente, serão os folhelhos de idade Albiano Superior – Turoniano, a exemplo do que ocorre nas descobertas recentes na Guiana Francesa e Suriname.

As principais feições fisiográficas, interpretadas na área do bloco a partir da batimetria da sísmica 3D (tempo) são cânions na quebra do talude.

A faciologia é caracterizada pela ocorrência de sedimentos hemipelágicos (terrígenos finos), podendo ocorrer, secundariamente, sedimentos mais grossos (areia) associados a turbiditos, canais e diques marginais.

Nos **Blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127**, da TOTAL, situados a uma distância mínima de 120 km da costa do município do Oiapoque - AP, foi possível identificar falhas que afetam os sedimentos cenozoicos, relacionadas a movimentos gravitacionais, geradas antes e após a colocação do Cone do Amazonas. Também foi possível identificar falhas pertencentes à fase *rifte* e *sin-rifte*, do início da evolução da Bacia da Foz do Amazonas. Para esses blocos, estão previstas perfurações de nove poços, sendo, quatro no **Bloco FZA-M-57**, três poços no **Bloco FZA-M-88** e dois poços no **Bloco FZA-M-127**. Todos os poços estão em lâmina d'água superior a 2.000 m, estando afastados da costa aproximadamente 165 km (entre 159 e 175 km da costa).

Na Bacia da Foz do Amazonas são três os *plays* principais que englobarão os nove poços propostos, sendo depósitos siliciclásticos do *syn-rift*; arenitos turbidíticos (*basin floor fan*) do Cenomaniano; e arenitos turbidíticos (canais) do Campaniano. Os blocos da TOTAL na Bacia da Foz do Amazonas contemplam *plays* estratigráficos em modelos conhecidos como sendo de “margem abrupta”. Este modelo tem como base geometrias de turbiditos em águas profundas, no qual o ponto de fechamento principal situa-se na porção mais elevada do complexo arenoso, próximo de onde são encontrados os canais e com *pinch-outs* no talude.

As principais características geomorfológicas do fundo marinho da região são compostas por: área de plataforma, área de talude e área de bacia profunda. De nordeste para sudoeste, vê-se que os cânions tornam-se mais densos e de menor grandeza (mais encaixados e estreitos), demonstrando assim uma diferenciação regionalizada dos processos sedimentares. Cabe aqui ressaltar que tais estruturas foram geradas durante estágios da última glaciação, quando houve um rebaixamento do nível do mar considerável. Atualmente os canais não estão ativos, havendo, portanto, apenas sedimentação hemipelágica.

Na Bacia da Foz do Amazonas, os sedimentos são depósitos siliciclásticos recentes, de granulação muito fina, compostos basicamente por argilas e contribuição secundária de silte e, localmente, lentes de areia fina a muito fina. Atualmente, não são registradas entradas de areia média a grossa em águas profundas.

Para a elaboração dos estudos ambientais relativos à atividade de perfuração nos **Blocos FZA-M-59, FZA-M-90, FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127** foi delimitada uma área de estudo com base nos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos passíveis de sofrerem interferência da atividade. Foram selecionadas as áreas que poderão sofrer influência regional, direta e indireta, em graus variáveis, da Atividade de Perfuração Marítima de Poços no Setor SFZA-AP1, Bacia da Foz do Amazonas.

Dessa forma, foram consideradas como área de estudo das atividades, as áreas dos **Blocos FZA-M-59, FZA-M-90, FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127**, cujos aspectos geológicos foram descritos acima; as rotas das embarcações de apoio as atividades considerando as trajetórias entre as locações e as bases operacionais em Belém – PA (Baía de Guajará); as trajetórias das aeronaves entre as locações e a base aérea em Oiapoque – AP (BP e QGEP) **ou Macapá – AP (TOTAL)**; as áreas passíveis de serem atingidas por óleo com probabilidades superiores a 30% (apenas áreas oceânicas); os municípios passíveis de possuírem interface com as atividades, ao todo, 35 municípios localizados nos estados do Amapá, Pará, Maranhão, Piauí e Ceará. São eles: Oiapoque, Calçoene, Amapá, Macapá, Itaubal, Santana (AP), Afuá, Chaves, Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari, Ponta de Pedras, Abaetuba, Barcarena, Belém, Ananindeua, Santo Antônio do Tauá, Colares, Vigia, São Caetano de Odivelas, Curuçá, Marapanim, Magalhães Barata, Maracanã, Salinópolis, São João de Pirabas, Quatipuru, Bragança, Augusto Corrêa, Viseu (PA), Raposa, Barreirinhas (MA), Luís Correa (PI) e Acaraú e Itarema (CE). Vale ressaltar que todos os municípios foram considerados no diagnóstico do Meio Socioeconômico. Para a descrição dos Meios Físico e Biótico foram considerados os municípios entre Oiapoque (AP) e Chaves (AP), por orientação dos Termos de Referência 22/14, 23/14 e 24/14, e no caso de Oiapoque (AP), também, por ser a base aérea da atividade; o município de Belém (PA), onde está situada a base de apoio marítimo; além dos municípios do interior das Baías de Marajó e Guajará, pela proximidade com as rotas das embarcações de apoio: Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari, Santo Antonio do Tauá, Colares, Vigia, e São Caetano de Odivelas, no estado do Pará.

Nos municípios costeiros dos estados do Pará, Amapá e Maranhão as principais vocações econômicas constituem-se na pesca artesanal, a agricultura, a pecuária e o extrativismo. Somente em alguns deles nota-se relevante potencial turístico, sendo este o caso de Soure, Belém, Salinópolis, no Pará, e Barreirinhas, no Maranhão. Destaca-se, ainda, a vocação para atividades portuárias presentes em Curuçá e Belém, no Pará, e Macapá, no Amapá, sobretudo, voltadas para o escoamento de grãos e minérios.

O setor terciário, que envolve a prestação de serviços através da comercialização de produtos e oferecimento de serviços, é o mais representativo na área estudada. A exceção é Barcarena, no Pará, onde a contribuição do setor industrial para o PIB é de 45%, sendo a economia do município baseada, principalmente, nas atividades que ocorrem no polo industrial e em áreas de apoio logístico vinculadas a este, como o porto.

A vocação turística, quando ocorre, se deve, principalmente, ao patrimônio histórico e cultural e às atrações naturais. Na região costeira dos municípios integrantes da área estudo, estão presentes praias e planícies de maré, manguezais, estuários, banhados e áreas úmidas costeiras e restingas. Nesse mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental se alternam diversas formações vegetais. Os ecossistemas costeiros da área de

estudo sofrem forte influência da grande amplitude de maré associada a tempestades características dessas latitudes (EL-ROBRINI *et al.*, 2014). Desta forma, as feições costeiras expostas são extremamente dinâmicas e sujeitas a constantes processos de acreção e erosão (MELLO & MOCHEL, 1999).

Visando a proteção e o uso sustentável do patrimônio e dos ambientes naturais, tem sido implantado ao longo de todo o território nacional um grande número de Unidades de Conservação (UCs) nas áreas marinhas e costeiras. No entanto, a distribuição das UCs na zona costeira não é uniforme e existem poucas eminentemente marinhas. São registradas 15 unidades de conservação na região costeira dos municípios descritos quanto às suas características biológicas.

Com exceção da RESEX Marinha de Soure, da RESEX Marinha Mocapajuba e do Parque Ecológico Ilha do Mosqueiro, as quais tem parte de sua área e respectiva zona de amortecimento localizadas dentro da Baía de Marajó, embora sem interferência com as atividades, não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área marítima correspondente ao trajeto entre a área dos empreendimentos na Bacia da Foz Amazonas e a base de apoio terrestre (situada na Baía de Guajará), bem como na área de entorno das atividades, nos **Blocos FZA-M-59, FZA-M-90, FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127**.

No que se refere ao clima, toda a costa norte apresenta uma sazonalidade bem marcada, principalmente em relação ao regime de chuvas e umidade do ar. Sendo assim, a sazonalidade na região é normalmente separada em período chuvoso e período seco. Essa sazonalidade ocorre em função da migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Entre aproximadamente janeiro e junho, a ZCIT está posicionada mais ao sul, sobre a costa norte brasileira, provocando a alta pluviosidade que caracteriza o período chuvoso na região. No período entre julho e dezembro, a ZCIT encontra-se em regiões mais ao norte, fazendo com que haja redução nas chuvas, caracterizando o período seco na região.

Especificamente na região dos blocos objeto desse estudo, o padrão é um pouco diferente. Por estar situado no Hemisfério Norte, e em uma posição mais setentrional que toda costa brasileira, a ZCIT passa sobre a região dos blocos duas vezes ao ano. Nos meses de dezembro e junho ocorrem os máximos de precipitação e em março e setembro ocorrem os mínimos. Em regiões mais ao sul da Bacia da Foz do Amazonas, o padrão observado é semelhante ao do restante da costa norte do Brasil, havendo um período de maior pluviosidade entre janeiro e junho e menor pluviosidade de julho a dezembro.

Na região dos blocos, segundo os dados obtidos, a temperatura média do ar apresentou valores mínimos (~26,7) em fevereiro, e máximos (~27,7) em setembro, indicando pouca variabilidade ao longo do ano. O máximo (~460 mm/mês) de precipitação foi verificado em junho e o mínimo (~200 mm/mês) em setembro. A umidade relativa apresentou valores proporcionais aos de precipitação, com máximo de ~81% em junho, e mínimo de ~76% em setembro, e como esperado, a evaporação foi inversamente proporcional a esses dois parâmetros, embora apenas informações para as estações de terra sejam disponíveis. A pressão atmosférica teve seu máximo (1011 hPa) em julho, e mínimo (1008 hPa) em novembro. Devido a maior cobertura de nuvens no período chuvoso, a insolação foi menor neste período, apresentando valores mais altos no período seco.

O regime de ventos também é bastante influenciado pela migração da ZCIT. O deslocamento da ZCIT mais para Sul favorece o predomínio dos Ventos Alísios de NE, enquanto o deslocamento para Norte favorece os Ventos Alísios de E e SE. Sendo assim, no período chuvoso prevalecem ventos de NE com intensidades médias de ~7 m/s e no período seco há predominância de ventos de E com intensidades médias de ~5 m/s.

No que se refere à circulação oceânica, a região da Bacia da Foz do Amazonas é influenciada diretamente pela Corrente Norte do Brasil (CNB), que flui para NW na região próxima ao talude continental. Na região próxima aos blocos do setor SFZA-API, é verificada a retroflexão da CNB, dando origem à Contra-corrente Norte Equatorial (CCNE), que flui para E ao largo da região de estudo.

Outro fenômeno de grande destaque na região da Bacia da Foz do Amazonas é a descarga do rio Amazonas. Como principal influência dessa descarga, observa-se a pluma de baixa salinidade, que se estende por grande parte da bacia, principalmente no período chuvoso, que ocorre aproximadamente entre janeiro e junho.

Na região dos blocos, é verificada uma camada de mistura com aproximadamente 100 m de profundidade. Essa camada de mistura, segundo os dados obtidos, apresentou pouca variabilidade entre o período chuvoso e o período seco. Próximo a superfície as temperaturas médias foram de ~28°C e as salinidades de ~35,25. Esses valores de salinidade podem ser considerados baixos para regiões oceânicas, e provavelmente refletem uma influência da descarga do rio Amazonas e a alta pluviosidade da região.

Na região analisada, foram encontradas as seguintes massas d'água: Água de Mistura (AM), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

A análise de correntes demonstra um fluxo dominante de NW, associado à CNB, com intensidades médias entre 1 e 1,5 m/s na região dos blocos. O regime de correntes sobre a plataforma continental próxima aos blocos é bastante influenciado pela CNB, entretanto variações devidas à maré são também notadas. As ondas mais frequentes na região possuem altura de 1 a 2m, enquanto que os períodos entre 6 e 9s foram os mais comuns. Nota-se, também, a presença de ondulações maiores, ultrapassando 3m de altura e 14s de período médio, associadas a situações de swell, gerados por tempestades no Atlântico Norte, mais frequentes no período seco. A maré na região é semi-diurna, com amplitudes médias de sizígia de 2,14 m e amplitudes médias de quadratura da ordem de 1,20 m.

De acordo com o diagnóstico de qualidade da água, o qual foi baseado em uma compilação de resultados de dados coletados para a região da Bacia da Foz do Amazonas, foi constatado que a maioria dos parâmetros analisados encontra-se dentro dos limites de referência considerados. Entre os metais analisados estão o cromo, arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, alumínio, manganês, níquel, chumbo, vanádio e zinco, todos com concentrações abaixo do valor de referência.

No que diz respeito aos hidrocarbonetos presentes na água, as amostras obtidas durante a campanha de *baseline* não indicaram a presença de hidrocarbonetos totais (HTP) ou de suas frações (HRP, n-alcanos e mistura complexa não resolvida) em concentrações detectáveis, sendo o limite de detecção do método analítico utilizado de 15,0µg/L para os compostos de hidrocarbonetos totais, HRP e MCNR, e de 29,0µg/L, para n-alcanos. Também não foram detectados hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nas amostras de água, sendo o limite de quantificação utilizado de 0,05µg/L.

Os resultados para qualidade do sedimento na região da Bacia da Foz do Amazonas indicaram pouca variação granulométrica para a maioria das amostras, indicando composição textural basicamente composta por lama a lama arenosa (comum em áreas com forte influência fluvial) ou composição textural predominantemente lamosa, sempre com baixos teores carbonáticos.

Os resultados da avaliação de metais no sedimento durante a campanha de *baseline* indicaram que, apesar da maioria das estações analisadas apresentarem valores de metais inferiores aos limites estabelecidos internacionalmente como TEL (*Threshold Effect Level* - limite abaixo do qual os efeitos tóxicos irão ocorrer raramente) e PEL (*Probable Effect Level*- limite acima do qual podem ser observados efeitos na biota) para o sedimento marinho pela NOAA (*National Oceanic and Atmosphere Administration*, Buchman, 2008), ou CEQG (*Canadian Environmental Quality Guidelines*, 2006), algumas estações situadas nas áreas mais rasas (estação 5 no Bloco FZA-M-86 e estações 10 e 12 no Bloco FZA-M-125) mostraram concentrações de vários metais conhecidos como tendo uma toxicidade elevada, tais como o arsênio, cádmio, chumbo, zinco e níquel, mesmo antes de iniciadas quaisquer atividades de E&P na área dos blocos analisadas. Os resultados apontaram, ainda, que apesar de esses metais já terem sido identificados em diversos estudos na área norte do litoral brasileiro, a presente campanha reforça e aponta que os mesmos ainda estão presentes na região com teores elevados.

Com relação aos hidrocarbonetos presentes no sedimento, e comparando-se os resultados de hidrocarbonetos totais (HTPs) da campanha de *baseline* com dados da literatura dos mais diversos ambientes e regiões, fica evidente que os resultados encontrados devem ser considerados usuais, uma vez que as concentrações de hidrocarbonetos totais encontradas durante a caracterização situaram-se, na sua maioria, bem abaixo das demais, com exceção de algumas estações em blocos mais próximos à costa (FZA-M-57 e FZA-M-86), que apresentaram concentrações mais elevadas e típicas de áreas onde existem atividades de E&P. Essas concentrações de hidrocarbonetos totais (HTP) refletiram, portanto, a existência de um background mais elevado nos blocos mais próximos à costa. No que diz respeito aos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), não foram encontradas concentrações detectáveis de HPAs totais no sedimento em nenhuma das estações localizadas nos 7 (sete) blocos do setor SFZA-AP 1 (FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127), na Bacia da Foz do Amazonas.

Em relação à comunidade planctônica, é verificada uma grande influência da foz do rio Amazonas na região. Devido a grande quantidade de material dissolvido e particulado transportado pelo rio, há altas densidades do fitoplâncton e, conseqüentemente, alta abundância do zooplâncton na região costeira ao longo do Pará e Amapá. Alguns estudos realizados na região também constataram que tanto a produção quanto a abundância planctônica em áreas oceânicas é bem menor do que na região costeira.

Além disso, a campanha de *baseline* trouxe resultados relevantes com relação à comunidade planctônica. Particularmente no que diz respeito ao bacterioplâncton, os dados apresentados são os primeiros gerados para a Bacia de Foz do Amazonas, tendo sido registradas na ocasião as seguintes espécies: *Euchirella pulchra*, *Clausocalanus parapergens*, *Lucicutia ovalis* e *Calocalanus pavoninus* (copépodes), *Fritillaria formica*, *Fritillaria haplostoma*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria sargassi*, *Oikopleura cornutogastra*, *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura rufescens* (apendiculárias) e *Pyrosoma atlanticum* (taliáceo), por exemplo.

No que se refere ao bentos, os estudos realizados na costa norte do país restringem-se, basicamente, a esforços individuais e pontuais de alguns pesquisadores, com um enfoque local e pontual, o que torna difícil estabelecer um padrão de distribuição abrangente e confiável das principais espécies bentônicas encontradas em determinada região (LANA *et al*, 1996). De acordo com MMA/SBF (2002) a área de estudo é considerada como “insuficientemente conhecida” em relação ao bentos. Dois estudos realizados na região mostraram que a plataforma amazônica possui uma baixa densidade e diversidade de organismos, sendo dominada por uma fauna de grande mobilidade, pequeno tamanho e de hábitos mais predatórios ativos ou comedores de detritos (ALLER & ALLER, 1986; ALLER & STUKAPOFF, 1996).

Ainda assim, através da campanha de *baseline* realizada para esta atividade, foi possível obter novas informações para a região da Bacia da Foz do Amazonas. Os resultados de clorofila-*a* e feofitina-*a* no sedimento (microfitobentos) são inéditos para a região, e apontam para uma elevada riqueza de espécies. Esse resultado pode ser atribuído ao elevado gradiente batimétrico, associado a uma elevada heterogeneidade do substrato, além dos altos teores de carbono orgânico, possivelmente originados de aporte terrígeno, considerados fatores-chave na estruturação das comunidades bentônicas (GIERE, 2009) na área.

Os resultados de dois programas de monitoramentos realizados pela BP Brasil na região da Bacia da Foz do Amazonas, em águas profundas, mostraram que a área batial da foz mostrou uma baixa densidade de organismos. Os grupos taxonômicos melhor representados por diferentes táxons foram os anelídeos e crustáceos. As espécies encontradas, e a baixa densidade biótica, é característica de comunidades bentônicas de grandes profundidades oceânicas. No entanto, os dados demonstraram uma comunidade bentônica bem diversificada, estando presentes organismos filtradores, como as esponjas, herbívoros como os ouriços, depositívoros como os poliquetas, saprófagos como os anfípodes e isópodes, suspensívoros como os briozoários e crinóides e predadores como os nematódeos. Além disso, estão presentes também organismos da infauna, como os nematódeos e os poliquetas e organismos da epifauna como os briozoários, esponjas e equinodermas (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2001 e 2002).

Os poucos trabalhos realizados na região de estudo indicam apenas a presença de algumas espécies de moluscos, porém não foram registrados bancos de moluscos, ou por características naturais do ambiente ou pela falta de estudos da região. Em relação aos recifes coralíneos de águas profundas ou bancos biogênicos, a análise de dados sísmicos 3D não sugere a presença dos mesmos na região dos blocos.

Apesar de sua relevância em termos ecológicos e comerciais, a fauna de peixes da costa norte do Brasil é pouco conhecida, principalmente referente a aspectos biológicos. Foram levantadas 66 espécies de peixes de interesse econômico na costa norte do Brasil, sendo 14 delas ameaçadas de extinção no Brasil e no mundo - *Carcharinus longimanus*, *C. porosus*, *Isogomphodon oxyrhynchus*, *Sphyrna lewini*, *S. tiburo*, *S. tudes*, *Meagalops atlanticus*, *Epinephelus itajara*, *Kajikia albida*, *Makaira nigricans*, *Lutjanus purpureus*, *Thunnus obesus*, *Pristis pectinata* e *Sciaedes parkeri*.

As principais causas de ameaça aos recursos pesqueiros são a sobreexploração e a captura acidental. Segundo dados do MMA/IBAMA (2007), as espécies mais capturadas pela pesca extrativista da costa norte do Brasil foram: bandeirado (*Bagre bagre*), bagre (*Sciaedes spp*), corvina (*Cynoscion virescens/C. microlepidotus*), gurijuba (*Sciaedes parkeri*), pargo (*Lutjanus purpureus*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), pescadinha gó (*Macrodon ancylodon*), serra (*Scomberomorus brasiliensis*), uritinga (*Sciaedes proops*) e tubarões (*Carcharinus spp*). São observadas 25 áreas prioritárias para conservação das zonas marinha e costeira para recursos pesqueiros presentes na costa norte e seu entorno.

Seja voltada para comercialização ou consumo próprio, a pesca e o extrativismo estão presentes em mais de 300 comunidades distribuídas pelos 35 municípios costeiros da Área de Estudo. As comunidades são predominantemente rurais ou com características rurais, ocorrendo em áreas urbanas principalmente nas sedes municipais. As atividades de pesca e extrativismo costeiro envolvem mais de 100 mil pessoas na área de estudo, considerando as informações fornecidas pelas principais entidades representativas destes setores.

A atividade pesqueira artesanal ocorre desde os rios e estuários presentes na área de estudo, até a quebra da plataforma continental, a 150 metros de profundidade. Esta grande abrangência é acompanhada por uma grande diversidade de embarcações, artes de pesca e de recursos pesqueiros explorados.

Destaca-se a zona costeira do Estado do Amapá e também a foz do rio Amazonas, onde podemos destacar como principais pesqueiros a costa do município de Oiapoque, Calçoene e Amapá cujo principal recurso explorado é a gurijuba (*Sciades parkeri*) e a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) (SANYO, 1998). Já na foz do Amazonas o pesqueiro fica em frente ao arquipélago do Marajó e o principal recurso explorado é a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) (SANYO, 1998). A falta de infraestrutura de apoio à pesca é um dos gargalos para o desenvolvimento da atividade no setor norte (Amapá), gerando dados conflituosos sobre a produção pesqueira, que não é contínua (ISAAC, *et al.* 1999).

A pesca do camarão na região norte do Brasil, e em particular na costa do Amapá, é considerada uma das mais importantes atividades pesqueiras do país. As espécies de maior valor comercial que se destacam nas capturas são: o camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*, *Farfantepenaeus brasiliensis*), o camarão branco (*Litopenaeus schmitti*) e o camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) exerce um papel relevante na socioeconomia do estado do Amapá, sendo capturado nos municípios de Amapá, Calçoene e Oiapoque. A lagosta vermelha (*Panulirus argus*) é a espécie mais abundante na costa do Amapá, embora tenham sido registradas outras espécies com estoques restritos e pouco viáveis para exploração. Vale também salientar a importância de se dar a devida atenção aos manguezais, que abrangem os municípios de Amapá, Calçoene e Oiapoque. Os manguezais são locais de reprodução e berçário de espécies de expressivo valor comercial como os camarões *Farfantepenaeus brasiliensis*, *Farfantepenaeus subtilis*, *Xiphopenaeus kroyeri* e o habitat natural do caranguejo *Ucides cordatus*. Macapá (AP), Santana (AP), Afuá (PA) e Chaves (PA) são expressivas na pesca dos camarões de água doce *M. amazonicum* (canela) e *M. carcinus* (pitu), gerando renda para as populações ribeirinhas.

Além da pesca artesanal e do extrativismo, a pesca industrial e a aquicultura também são desenvolvidas na região. Em relação à aquicultura, a maior parte dos empreendimentos encontra-se no ambiente fluvio-marinho (57%) e o restante em ambiente continental (43%). Em relação ao estágio de desenvolvimento, a maioria deles encontra-se consolidado. As principais espécies cultivadas nos municípios da área de estudo localizados no estado do Amapá são: tambaqui, tilápia e pirarucu. No estado do Pará, destacam-se o camarão regional, o camarão marinho e a ostra. No Maranhão destacam-se alguns projetos experimentais de peixes marinhos (robalo e camurupim) e atividade de ostreicultura consolidada em Raposa. No Piauí e no Ceará destaca-se o cultivo de camarão marinho.

Em relação à pesca industrial, a mesma é desenvolvida por uma frota de embarcações construídas em madeira e ferro de médio e grande porte. Diferentemente da pesca artesanal, o setor industrial encontra-se localizado em poucos municípios da área de estudo, sendo os principais, em termos de frota, Belém e Vigia.

As principais artes de pesca são: arrasto duplo ou simples, arrasto de parelha, espinhel vertical e/ou covos, rede de emalhe, manzuá e espinhel horizontal e/ou linha de mão; e espinhel com potes. Apesar de localizada em poucos municípios, sendo os principais, em termos de frota, Belém e Vigia, a área de pesca industrial é mais extensa do que a observada para a frota artesanal, cobrindo toda a plataforma continental e também uma extensão considerável do oceano a partir da profundidade de 200 m metros.

Como é internacionalmente reconhecido, sabe-se que a pesca tem um impacto relevante sobre o ambiente. Estabelecer o defeso em determinadas zonas e épocas são medidas de conservação e ordenação que podem trazer consequências importantes para a indústria pesqueira. Como forma de proteger os estoques pesqueiros, foram estabelecidas épocas de defeso para diferentes espécies de ocorrência na região. A época de defeso dos camarões rosa (*F. subtilis*, *F. brasiliensis*), branco (*L. schmitti*) e sete-barbas (*X. kroyeri*) vai de 15 de outubro a 15 de fevereiro, abrangendo a área da fronteira da Guiana Francesa com o Brasil e a divisa dos estados do Piauí e Ceará (Instrução Normativa MMA nº 09/04). Para o caranguejo-uçá (*U. cordatus*) a época de defeso estabelecida em território nacional vai de 01 de outubro a 30 de novembro (todos os indivíduos), de 01 de dezembro a 31 de dezembro (apenas fêmeas) e de 01 de outubro a 31 de março (indivíduos com carapaça inferior a 8 cm) (Portaria IBAMA nº 52/03 e Portaria IBAMA nº 53/03). As lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*P. Laevicauda*) também tem época de defeso estabelecida para todo o território nacional, que vai de 1º de dezembro a 31 de maio (Instrução Normativa IBAMA nº 206/08). Para o pargo (*Lutjanus purpureus*), a época estabelecida vai de 15 de dezembro a 30 de abril (Lei 8.617/93 e Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 08/12) e para o mero, a época de defeso, de 23/Set/2007 a 23/Set/2012, foi prorrogada em 18 de setembro de 2012 para até 2015 (Instrução Normativa Interministerial nº 13/12). Para a gurijuba (*Sciades parkeri*) a abrangência do defeso é no estado do Amapá, na área entre as desembocaduras dos rios Araguari e Cunani, até o limite de 3 milhas, e no entorno (até 3 milhas) das ilhas de Maracá e Jipiôca. Para essa espécie, o período de defeso vai de 1º de novembro a 31 de março (Portaria IBAMA nº 73/96). A piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) tem a época de defeso de 15 de setembro a 30 de novembro, abrangendo as fozes dos rios Amazonas e Pará (Instrução Normativa MMA/MPA nº 6/04).

Com relação aos cetáceos, na região de estudo é confirmada a presença de 17 espécies, com outras quatro apresentando ocorrência provável. Dentre os odontocetos, aqueles com ocorrência confirmada são: *Sotalia guianensis* (boto-cinza), *Sotalia fluviatilis* (tucuxi), *Inia geoffrensis* (boto-vermelho), *Steno bredanensis* (golfinho-de-dentes-rugosos), *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), *Stenella frontalis* (Golfinho-pintado-do-Atlântico), *Stenella attenuata* (golfinho-pintado-pantropical), *Stenella longirostris* (golfinho-rotador), *Stenella clymene* (golfinho-de-clymene), *Peponocephala electra* (golfinho-cabeça-de-melão), *Pseudorca crassidens* (falsa-orca), *Orcinus orca* (orca), *Globicephala macrorhynchus* (baleia-piloto-de-peitorais-curtas), *Grampus griseus* (golfinho-de-risso) e *Physeter macrocephalus* (cachalote). Já os odontocetos com ocorrência provável são *Delphinus delphis* (golfinho-comum) e *Delphinus capensis* (golfinho-comum-de-bico-longo). Apesar dessas espécies não apresentarem ocorrência confirmada na área de estudo, registros de encalhes de indivíduos no município de Maracanã (Pará), sugerem que elas podem ocorrer na região (SICILIANO *et al.*, 2008, RODRIGUES *et al.*, 2010).

Entre os mysticetos presentes na área de estudo, aqueles com ocorrência confirmada são: *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde) e *Balaenoptera physalus* (baleia-fin) (SPECTRUM/EVEREST, 2012, 2014). Registros de encalhes de *Balaenoptera bonaerensis* (baleia-minke-Antártica) em pontos distintos do estado do Pará (Curuçá e Viseu) sugerem que a espécie também pode ocorrer na região. O mesmo ocorre com a baleia-

jubarte (*Megaptera novaeangliae*) que, apesar de não ter registros confirmados na região, apresenta registros de enalhe no município de Quatipuru (Pará), localizado a sudeste da área de estudo (SICILIANO *et al.* 2008; PRETTO *et al.*, 2009, ARCOVERDE *et al.* 2010b). Isto faz com que estas duas espécies possam ser consideradas como de "ocorrência provável" na região.

Vale destacar as espécies de cetáceos que são consideradas ameaçadas de extinção em alguma esfera: o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*) e a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*). A cachalote e a baleia-fin encontram-se ameaçadas de extinção a nível nacional e global, enquadrando-se na mesma categoria de ameaça nas duas esferas ("Vulnerável" e "Em perigo" respectivamente). Já o boto-cinza e o boto-vermelho encontram-se ameaçados apenas no Brasil, sendo o primeiro classificado como "Vulnerável" e o último como "Em perigo" (MMA, 2014; IUCN, 2014).

O tucuxi (*S. fluviatilis*) é uma espécie endêmica da bacia do Rio Amazonas, com registros para quase todos os principais afluentes, rios menores e lagos, desde o Peru, Colômbia e Equador até sua foz. Outra espécie endêmica é o boto-vermelho (*I. geoffrensis*), ocorrendo nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco (DA SILVA, 2004).

Na área de estudo estão presentes, também, as duas espécies de sirênios existentes no Brasil, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*). Devido à elevada diversidade biológica identificada na zona costeira, que contribui para a concentração de nutrientes, a região norte fornece abrigo e suporte à reprodução e alimentação dessas espécies, sendo uma importante área de concentração. No entanto, as espécies sofrem ameaças graves atualmente (LUNA *et al.*, 2008), o que contribui para o atual status de ameaça das mesmas. O peixe-boi marinho é classificado como "Em Perigo" no Brasil (MMA, 2014) e "Vulnerável" ao redor do mundo (IUCN, 2014). Já o peixe-boi-amazônico é classificado como vulnerável nacionalmente (MMA, 2014) e internacionalmente (IUCN, 2014).

Estão presentes na área de estudo cinco áreas costeiras com importância "extremamente alta", consideradas prioritárias para a conservação do peixe-boi (MMA, 2007), demonstrando a relevância da região para essas espécies. Devido à necessidade de conservação das duas espécies frente às ameaças encontradas, o IBAMA criou uma área de restrição periódica para os sirênios, que foi definida de acordo com a presença de importantes fatores de sensibilidade ambiental que poderiam ser impactados pela realização das atividades de E&P, no caso aquisição de dados sísmicos. Essa área abrange toda região costeira da divisa do Brasil com a Guiana Francesa até o município de Primeira Cruz/MA.

Ainda com relação aos mamíferos aquáticos, a região costeira adjacente à Bacia da Foz do Amazonas abriga as duas espécies de mustelídeos aquáticos presentes no Brasil: a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e a lontra (*Lontra longicaudis*). Aparentemente, as duas espécies ocorrem em simpatria em grande parte da região, explorando ambientes distintos e sujeitos à variação no pulso de inundação. Os registros para essas espécies estão, de modo geral, associados a ambientes como florestas de várzea, florestas de mangue e campos inundáveis. A espécie *L. longicaudis* é considerada "Deficiente em Dados" pela IUCN (2014) e "Não Ameaçada" pelo MMA (2014). Já a espécie *P. brasiliensis* é classificada "Em Perigo" pela IUCN (2014) e "Vulnerável" pelo MMA (2014).

No que se refere aos quelônios, de acordo com TAMAR (1999), a região norte do Brasil, desde o estado do Rio Grande do Norte até o Amapá, é uma imensa área de ocorrência de tartarugas marinhas sobre a qual se tem pouco conhecimento. Ressalta-se, ainda, que os poucos registros que se tem conhecimento na Área de Estudo referem-se à captura acidental relacionada às artes de pesca. Tais registros, no entanto, dão conta de identificar a ocorrência de todas as espécies de tartarugas marinhas do Brasil. As espécies *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) possuem área de distribuição ao longo de todo o litoral brasileiro (ALMEIDA *et al.*, 2011a; CASTILHOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011). A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) tem ocorrências registradas entre os estados do Pará e Rio Grande do Sul (SANTOS *et al.*, 2011) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) possui registros de encalhe no litoral do Pará e outros estados do Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2011b). Não foram reconhecidas áreas de concentração dessas espécies na região de estudo.

Em relação aos quelônios de água doce, na região amazônica ocorrem 16 das 29 espécies existentes no Brasil (POUGH *et al.*, 2001; VOGT *et al.*, 2001; RAN-ICMBio, 2009). O gênero *Podocnemis* é o mais amplamente distribuído em toda a Bacia Amazônica (PRITCHARD, 1984 *apud* ALCÂNTARA, 2014) e está representado no presente diagnóstico pelas espécies *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia) e *Podocnemis unifilis* (tracajá). Além dessas espécies, outras ocorrem na área de estudo: *Chelus fimbriatus* (mata mata), *Kinosternon scorpioides* (muçuã), *Rhinoclemmys punctularia* (aperema), *Platemys platycephala platycephala* (jabuti-machado) e *Mesoclemmys gibba* (cágado-de-poças-da-floresta) (PRITCHARD, 1984; DUARTE *et al.*, 2008 *apud* ALCÂNTARA, 2014). A Ilha dos Camaleões, localizada no município de Afuá (PA), é uma importante área de desova das espécies *P. expansa* (tartaruga-da-Amazônia) e *P. unifilis* (tracajá). A Ilha do Parazinho, no arquipélago de Bailique, próximo à foz do Amazonas, também é uma importante área de desova para a tartaruga-da-Amazônia. Ambas as regiões são monitoradas pelo Programa Quelônios da Amazônia (PQA), com o objetivo de repor os estoques naturais dessas espécies. Além disso, o Rio Cassiporé é uma importante área de concentração de *P. unifilis*.

As cinco espécies de tartarugas marinhas estão presentes em listas nacionais (MMA, 2014) e globais (IUCN, 2014) de espécies ameaçadas de extinção. Com relação às espécies de quelônios de água doce presentes na área de estudo, apenas o tracajá (*P. unifilis*) encontra-se na lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2014).

Sobre a ocorrência de aves, foram registradas 118 espécies na área de estudo, sendo as ocorrências de *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja), *Stercorarius longicaudus* (mandrião-da-cauda-comprida), *Stercorarius parasiticus* (mandrião-parasítico) e *Numenius phaeopus* (maçarico-galego) identificadas através da campanha de *baseline*. As espécies pertencem a 14 ordens e 33 famílias, apontando para uma riqueza extremamente elevada, com constatação da presença de aves migrantes de diversos locais, algumas com algum grau de ameaça, o que leva a destacar a importância da costa no extremo norte do Brasil para a conservação das espécies.

É importante destacar, ainda, a possibilidade de ocorrência de espécies de aves na área dos blocos onde ocorrerão as atividades de perfuração, principalmente aves marinhas pelágicas, incluindo espécies ameaçadas de extinção a nível nacional e global (MMA, 2014; IUCN, 2015). Dentre as espécies de aves diagnosticadas para a área de estudo, 13 são citadas em listas oficiais de espécies de fauna ameaçadas de extinção. São estas: *Agamia agami* (garça-da-mata), *Calidris canutus* (maçarico-do-peito-vermelho), *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho), *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda), *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta), *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo),

Thalasseus maximus (trinta-réis-real), *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo), *Sula sula* (atobá-de-pé-vermelho), *Puffinus lherminieri* (pardela-de-asa-larga), *Phaethon aethereus* (rabo-de-palha-de-bico-vermelho) e *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja). Dentre estas, 6 (seis) espécies são costeiras, o que diminui a probabilidade de tais espécies frequentarem a área dos blocos. São estas: *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda), *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho), *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo) e *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real). Das espécies citadas, foram avistadas na Bacia da Foz do Amazonas, durante a campanha de *baseline*, *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real), *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo), *Sula sula* (atobá-de-pé-vermelho) e *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja).

Dentre a diversidade apresentada predomina a ordem Charadriiformes, com espécies que predominam em ambientes intermareais como baías e estuários, sujeitos a variação de maré, onde permanecem durante os meses de internada para muda de penas e engorda, preparando-se para o retorno às zonas de origem (SICK, 1997; SIGRIST, 2009).

Destaca-se o município de Calçoene como uma importante área utilizada para alimentação e descanso de aves limícolas migratórias, assim como a Ilha do Parazinho e a área da ESEC Maracá-Jipioca, no estado do Amapá. Essa última é conhecida, ainda, como um local de reprodução para diversas espécies como o guará (*Eudocimus ruber*) e a cabeça-seca (*Mycteria americana*) (VALENTE *et al.*, 2011). NASCIMENTO (1998) descreve a Ilha do Parazinho como uma área de alimentação de maçaricos migratórios, que realizam muda nos meses de outubro e dezembro.

Além disso, algumas Unidades de Conservação configuram-se como importantes locais para as aves, como é o caso da APA do Rio Curiaú, o Parque Nacional do Cabo Orange e a REBIO Piratuba (todas no estado do Amapá), que são utilizados por aves migrantes como sítio de internada para descanso, alimentação e reprodução de algumas espécies (SOUZA *et al.*, 2008; CARLOS & FEDRIZZI, 2013). Ressalta-se que para os voos que utilizarem o Aeroporto de Oiapoque/AP como base de apoio aéreo (BP e QGEP), haverá sobreposição entre a rota das aeronaves e a área do Parque Nacional do Cabo Orange, e que para os voos que utilizarem o Aeroporto de Macapá/AP (TOTAL), haverá sobreposição da rota das aeronaves com a APA do rio Curiaú.

Outro local que merece destaque é a porção norte da bacia amazônica, onde existe uma grande concentração de aves limícolas, que utilizam a área para se alimentar (SILVA *et al.*, 2014). Foram identificadas na área de estudo sete áreas prioritárias marinhas e costeiras para conservação de aves, mostrando a importância da área para esse grupo biológico.

Ressalta-se que não foram identificadas áreas de exclusão no entorno do empreendimento (onde a atividade não possa ser realizada) ou sensíveis (áreas nas quais a atividade deverá ser realizada com determinadas restrições). Deve-se destacar, no entanto, que segundo a Norma da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Sob Jurisdição Nacional – NORMAM 08 (Seção II - Informações sobre o Tráfego), nenhuma embarcação pode pescar, navegar ou se aproximar de plataformas de petróleo, incluindo o seu dispositivo de embarcações (plataforma/FPSO/FSU, **aliviador** e **rebocador**), considerando um raio de 500 metros como zona de segurança. Exceção é feita às embarcações que estão prestando apoio marítimo às plataformas, que poderão navegar e operar a menos de 500 metros desse dispositivo.

II.7.2. SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

As atividades em questão estão localizadas na porção norte da Bacia da Foz do Amazonas, em área oceânica, estando os blocos da BP, QGEP e TOTAL inseridos em áreas prioritárias para conservação.

Os Blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-88, FZA-M-90 e FZA-M-127 estão inseridos na área prioritária “Zm092 – Cone Amazônico Recortado”, classificada com importância “insuficientemente conhecida” e prioridade “alta”, que tem como característica a localização no Talude Amazônico (MMA, 2007). Como ação para essa área, o MMA propõe a realização de um inventário ambiental e estudos do meio físico.

O Bloco FZA-M-86 está inserido predominantemente na “Zm092 – Cone Amazônico Recortado” (já descrita acima), tendo um pequeno trecho, onde não haverá perfurações, inserido na “Zm094 – Fundos Duros 1”, classificada como tendo importância “extremamente alta” e prioridade “muito alta”. Essa zona tem como características a presença de fundos carbonáticos e recifes de algas, pesqueiros de pargo, cioba, ariaco e outros lutjanídeos. As ações para essa área incluem a realização de estudos sobre a distribuição dos organismos marinhos relacionados com as características oceanográficas, físicas e geoquímicas; a realização de um programa de monitoramento contínuo da biodiversidade; monitoramento incluindo os parâmetros de mudanças climáticas globais; estudo do ciclo de vida e estrutura dinâmica populacional do pargo e outros lutjanus; delimitação de uma área de exclusão para a pesca de pargo e afins e fiscalização da fronteira.

Já o Bloco FZA-M-125, também tem a sua maior porção inserida na “Zm092 – Cone Amazônico Recortado”, e um pequeno trecho, onde não haverá perfurações, inserido na área prioritária “Zm090 - Bancos de Areia Fluvial (Golfão Marajoara)”, classificada como tendo importância e prioridade “muito alta” e características como a presença de pesqueiros de camarão marinho, alta diversidade biológica com ocorrência de atuns e afins, além de ser rota de cetáceos. Como ações para essa área, o MMA propõe a realização de estudos sobre a distribuição dos organismos marinhos relacionados com as características físicas e geoquímicas, a realização de um programa de monitoramento contínuo da biodiversidade e monitoramento, incluindo os parâmetros de mudanças climáticas (MMA, 2007).

Com referência à qualidade da água na área dos blocos, os resultados obtidos para a região da Bacia da Foz do Amazonas indicaram que a maioria dos parâmetros analisados encontra-se dentro dos limites de referência considerados. Entre os metais analisados estão o cromo, arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, alumínio, manganês, níquel, chumbo, vanádio e zinco, todos com concentrações abaixo do valor de referência. Adicionalmente, vale mencionar que não foram encontrados hidrocarbonetos totais (HTP) e hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) em concentrações detectáveis nas amostras obtidas durante a campanha de *baseline*.

Os resultados da avaliação de metais no sedimento na área dos blocos indicaram que, apesar da maioria das estações analisadas apresentarem valores de metais inferiores aos limites estabelecidos internacionalmente, algumas estações situadas nas áreas mais rasas mostraram concentrações de vários metais conhecidos como tendo uma toxicidade elevada, tais como o arsênio, cádmio, chumbo, zinco e níquel, mesmo antes de iniciadas quaisquer atividades de E&P na área dos blocos analisadas. Com relação aos hidrocarbonetos presentes no sedimento, os resultados encontrados são considerados usuais, uma vez que as concentrações de hidrocarbonetos totais encontradas situaram-se, na sua maioria, bem abaixo das mencionadas na literatura,

com exceção de algumas estações em blocos mais próximos à costa (FZA-M-57 e FZA-M-86) que apresentaram concentrações mais elevadas e típicas de áreas onde existem atividades de E&P. Essas concentrações de hidrocarbonetos totais (HTP) refletiram, portanto, a existência de um *background* mais elevado nos blocos mais próximos à costa. No que diz respeito aos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), não foram encontradas concentrações detectáveis de HPAs totais no sedimento em nenhuma das estações localizadas nos 7 (sete) blocos do setor SFZA-AP1 (FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127), na Bacia da Foz do Amazonas.

Algumas características, da área de estudo, como a sazonalidade bem marcada, principalmente em relação ao regime de chuvas e umidade do ar, a grande amplitude de maré e a descarga do rio Amazonas, fazem com que a região da Bacia da Foz do Amazonas seja singular. A influência desses fatores afeta as características físicas, biológicas e socioeconômicas da região.

A zona costeira da Área de Estudo é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, restinga, praias, bancos arenosos e banhados, de alta relevância ambiental. Os manguezais e banhados destacam-se como ecossistemas bastante expressivos na região, favorecidos pela alta pluviosidade e temperatura quente e estável. Estes ecossistemas, associados aos aportes da Bacia Amazônica, rica em nutrientes, propiciam uma zona de alta produtividade biológica que sustenta a grande biomassa e a alta biodiversidade observadas na região.

As características peculiares da região fazem com que as comunidades biológicas encontradas sejam compostas por grupos de alta sensibilidade e grande importância ecológica, como aves, cetáceos, sirênios, mustelídeos, quelônios e recursos pesqueiros, muitos deles com representantes nas listas de espécies ameaçadas de extinção do MMA (nacional) e da IUCN (internacional). Destacam-se também espécies que são endêmicas da região da bacia do rio Amazonas, como o tucuxi (*S. fluviatilis*), o boto-vermelho (*I. geoffrensis*) e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*).

Os recursos pesqueiros também sofrem influência dos fatores ambientais característicos da região, como a alta produtividade, havendo diversas espécies de interesse econômico. A atividade pesqueira ocorre em toda a extensão da zona costeira do Estado do Amapá e também na foz do rio Amazonas, sendo a pesca do camarão na região norte e em particular na costa do Amapá, considerada uma das mais importantes atividades pesqueiras do país. Em função da importância da atividade pesqueira na região, foram criadas duas reservas extrativistas, a RESEX Marinha Mocapajuba e a RESEX Marinha de Soure, ambas no estado do Pará.

Grande parte da região costeira é pouco povoada, principalmente a Zona Costeira do Amapá (ZCA). Com cerca de 750 km de extensão, a mesma é considerada a mais preservada e menos densamente povoada do país. Boa parte dos ecossistemas preservados é importante como área de nidificação, berçário, reprodução, alimentação e descanso para a fauna da região. Destaca-se na Área de Estudo a presença de cinco áreas prioritárias para o peixe-boi próximas à costa, demonstrando a relevância da região para as espécies.

Além do peixe-boi, a Bacia Amazônica é considerada uma região importante para os quelônios de água doce, com importantes áreas de desova para algumas espécies. Vale destacar a atuação do Programa Quelônios da Amazônia (PQA), o qual tem como objetivo repor os estoques naturais das espécies de quelônios de água doce.

As características da região favorecem, também, a ocorrência de diversas espécies de aves, inclusive migratórias.

No município do Oiapoque (AP), o qual abriga uma das locações previstas para a base de apoio aéreo à atividade, destaca-se a presença do Parque Nacional do Cabo Orange, que possui 90% de sua área integralmente preservada, devido principalmente à localização de difícil acesso. Esta UC foi declarada, recentemente, como novo Sítio Ramsar de Zonas Úmidas, o que demonstra sua importância mundial para a preservação da biodiversidade, sendo área de reprodução, repouso, postura de ovos e hibernação de diversas espécies. Cabe ressaltar que apesar de haver sobreposição entre a rota das aeronaves de apoio à atividade, e a área do Parque, as aeronaves já se encontrarão em altitude de cruzeiro (altitudes superiores a 2.500 pés) no momento em que estiverem atravessando esta Unidade de Conservação, não sendo esperadas, portanto, interações diretas nesse caso.

As baías de Marajó e Guajará (PA), onde está localizada a base de apoio da atividade em questão, é uma importante área para as espécies de cetáceos *Sotalia guianensis* e *S. fluviatilis* e para as duas espécies de peixe-boi (marinho e amazônico), sendo a única região de simpatria desses sirênios.

Desta forma, em função do exposto, pode-se concluir que as características climáticas da região, associadas à grande amplitude de maré e à descarga de água e nutrientes provenientes da bacia do rio Amazonas, propiciam a ocorrência de uma grande variedade de ecossistemas, como manguezais, estuários, restingas, praias, bancos arenosos e banhados, abrigando uma fauna diversificada. O ecossistema de manguezal é um dos mais expressivos da região e constitui uma zona de alta produtividade biológica. Por abrigar espécies de grande valor econômico, como peixes, caranguejos e camarões, favorece a pesca e o extrativismo, importantes atividades econômicas da região. Além disso, os manguezais representam importantes locais de alimentação, reprodução e descanso para espécies de aves migratórias e residentes. Os ecossistemas costeiros da área de estudo abrigam, também, espécies de mamíferos aquáticos, como botos, golfinhos e peixes-boi; e de mustelídeos aquáticos, como lontras e ariranhas, que encontram nessa região locais propícios à realização de atividades de reprodução e/ou alimentação. Essa região se configura, ainda, como área de ocorrência de tartarugas marinhas, além de serem encontradas, também, espécies de tartarugas de água doce. Por fim, a presença de Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável torna evidente a importância ecológica da área de estudo. Essas UCs visam à proteção, conservação e o manejo sustentável dos recursos biológicos, incluindo espécies ameaçadas de extinção.

Vale ressaltar a mínima interação dos empreendimentos com as regiões costeiras e Unidades de Conservação da área de estudo em condições normais de operação, visto que as atividades (poços de perfuração) encontram-se distantes cerca de 170 km da costa.

A seguir é apresentada uma tabela de sobreposição contendo alguns períodos importantes para os recursos biológicos e para a atividade pesqueira realizada na Bacia da Foz do Amazonas.

M E S E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Defeso do camarão rosa, branco e sete-barbas– Área entre a fronteira da Guiana Francesa com o Brasil (1)												
Defeso do gurijuba - No estado do Amapá, na área entre as desembocaduras dos rios Araguari e Cunani, até o limite de 3 milhas, e no entorno (até 3 milhas) das ilhas de Maracá e Jipiôca (2)												
Defeso do pargo - mar territorial brasileiro (3)												
Defeso da lagosta – mar territorial brasileiro (4)												
Defeso do caranguejo-uçá (5)												
Defeso da Piramutaba - Foz dos rios Amazonas e Pará (6)												
Maior probabilidade de ocorrência de barcos de pesca na rota das embarcações de apoio (7)												
Turismo (8)												

- (1) Instrução Normativa MMA nº 09/04
- (2) Portaria IBAMA nº 73/96
- (3) Lei 8.617/93 e Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 08/12
- (4) Instrução Normativa IBAMA nº 206/08
- (5) Portaria Ibama nº 52/03 e nº 53/03
- (6) Instrução Normativa MMA/MPA nº 6/04
- (7) Diagnóstico do Meio Socioeconômico - HABTEC/AECOM, 2015
- (8) Diagnóstico do Meio Socioeconômico - HABTEC/AECOM, 2015; www.ciriodenazare.com.br

Observa-se que em qualquer época do ano haverá sobreposição com algum dos períodos discriminados. No entanto, devido à profundidade local das locações previstas (superior a 2.000m) e o afastamento da costa (>160 km), entende-se que não haverá interferências com as atividades locais.

No que se refere à interferência com as atividades pesqueiras, de grande relevância na região, vale mencionar que a pesca é frequente durante todo o ano, visto que algumas espécies não apresentam um período de safra definido.

As possíveis interações da atividade com os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos da área de estudo encontram-se detalhados no item II.8 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais.

II.7.3. MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Ao final deste capítulo é apresentado o Mapa de Sensibilidade Ambiental da região (Mapa II.7.1), onde constam as principais características biológicas e socioeconômicas da área de estudo.

A sensibilidade da linha de costa classifica as seções do litoral em *habitats*, de acordo com suas características geomorfológicas, sensibilidade a derramamentos de óleo, persistência natural de óleo e condições de limpeza/remoção.

A classificação é baseada em um entendimento completo do ambiente costeiro, incluindo as relações entre os processos físicos e o substrato, que produzem tipos específicos de linhas de costa e permitem prever padrões de comportamento do óleo derramado e de transporte de sedimentos.

Os recursos biológicos nos mapas de sensibilidade incluem plantas e animais sensíveis ao óleo. É devotada atenção especial a áreas onde ocorrem concentrações de espécies sensíveis ao óleo, como área de alimentação, reprodução, berçários, *habitats* de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração. Os mapas de sensibilidade incluem, também, os usos humanos dos recursos (atividades socioeconômicas, tais como turismo e pesca) que possam ser prejudicados por derramamentos de óleo ou pelas ações de resposta.

Observa-se, na área de estudo da presente atividade, a presença de ecossistemas de praias, restingas, manguezais, estuários, planícies de maré, banhados e áreas úmidas, alguns deles protegidos por Unidades de Conservação, conforme já mencionado anteriormente. Há também a presença de espécies de peixe de interesse econômico, de espécies de aves marinhas costeiras e oceânicas, de cetáceos, sirênios, mustelídeos e quelônios, além de importantes atividades turísticas e pesqueiras.

Vale mencionar que, segundo os resultados das modelagens de dispersão de óleo elaboradas para a atividade de perfuração em questão, não há probabilidades de o óleo alcançar a região costeira do território brasileiro, e, por conseguinte os ecossistemas litorâneos da área de estudo. De toda a forma esses ecossistemas, bem como o ISL atribuído a cada um deles, constam do Mapa de Sensibilidade Ambiental e encontram-se discriminados a seguir.

Dentre os ecossistemas costeiros presentes na área de estudo ressaltam-se como predominantes os manguezais, banhados e áreas úmidas. Esses ambientes apresentam grau máximo no Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL 10), ou seja, são os mais sensíveis ao impacto por óleo. Na área de estudo, os ambientes com ISL 10 estão presentes desde São Caetano de Odivelas (PA) ao Oiapoque (AP). Destaca-se a costa do Amapá, onde estão presentes os maiores manguezais da costa brasileira. As principais áreas cobertas com manguezais estão situadas nos Cabos Orange e Cassiporé, ambos na região do Parque Nacional (PARNA) do Cabo Orange. As planícies arenosas expostas e terraços de baixa-mar (ISL7; média sensibilidade ao óleo) também são bem representativos na área de estudo, principalmente no estado do Amapá. Esse ISL também é observado em algumas ilhas localizadas na Foz do Amazonas.

Os ambientes associados ao ISL 9 (planície de maré arenosa/lamosa abrigada e terraço de baixa-mar lamoso abrigado; alta sensibilidade ao óleo) ocorrem em poucos locais, na costa leste da Ilha de Marajó, na Ilha do Mosqueiro e nos municípios de Colares e Vigia, todos localizados dentro da Baía de Marajó (PA).

O ISL 8 (enrocamento abrigado, escarpa/encosta de rocha lisa ou não lisa abrigada; alta sensibilidade ao óleo) é representado por quase a totalidade da região costeira metropolitana de Belém (PA) e está presente também no município de Vigia (PA). No entanto, levando em consideração a dimensão da área de estudo, é pouco representativo.

O ISL 3 (praias dissipativas de areia média a fina, expostas; praias de areia fina a média abrigadas; e Restingas – faixa contígua à praia, ainda sujeita à ação de ressacas; baixa sensibilidade ao óleo) tem pouca representação na área de estudo, sendo observado em algumas praias da região nordeste da Ilha de Marajó (PA). As praias com ISL 4 (praias intermediárias ou dissipativas de areia fina a média, expostas; e praias de areia grossa) também são pouco representativas na área de estudo, estando presentes em algumas áreas do município de Belém (PA) e na costa leste da Ilha de Marajó (PA).

Ressalta-se que os resultados da modelagem de deslocamento de óleo não foram incorporados no Mapa de Sensibilidade Ambiental por dificultar a visualização das informações ambientais. Tais resultados, porém, estão sendo apresentados nos Mapas de Vulnerabilidade Ambiental integrantes do Plano de Emergência Individual (PEI) – item II.13, que também contem as informações ambientais e os índices de sensibilidade do litoral.

Referências Bibliográficas

- ALCÂNTARA, A. S. 2014. Conservation of freshwater turtles in Amazonia: retrospective and future prospects. *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(8): 666-672.
- ALLER, J.Y. & R.C. ALLER., 1986. General characteristics of benthic faunas on the Amazon inner continental shelf with comparisons to the shelf off the Changjiang river, East China. *Continental Shelf Research*, v. 6, n.1/2, p.291-310.
- ALLER, J.Y. & STUKAPOFF, I., 1996. The distribution and seasonal characteristics of benthic communities on the Amazon shelf as indicator of physical processes. *Continental Shelf Research*, v. 16, n. 5/6, p. 717-751.
- ALMEIDA, A. P., THOMÉ, J. C. A., BAPTISTOTTE, C., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. E LOPEZ, M. 2011b. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 37-44.
- ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011a. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil, Ano I (1): 12-19.
- ANALYTICAL SOLUTIONS, 2001a. Monitoramento Ambiental do poço 1-BP-1A-APS, Bloco BFZ-2, Foz do Amazonas. Relatório Técnico Analytical Solutions. Julho de 2001. 182 p.
- ANALYTICAL SOLUTIONS, 2001b. Monitoramento Ambiental do poço 1-BP-2A-APS, Bloco BFZ-2, Foz do Amazonas. Relatório Técnico Analytical Solutions. Agosto de 2001. 181 p.
- ARCOVERDE, D.L.; SOUSA, M.E.M.; EMIN-LIMA, R.; SANTOS, G.M.A.; MARTINS, B.M.L.; RODRIGUES, A.L.F.; SILVA-JÚNIOR, J.S. & SICILIANO, S. 2010. Atualização dos registros de ocorrência de grandes cetáceos na costa norte, Pará, Brasil, 2006 - 2010. Resumos do *XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (RT)*. 8º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos (SOLAMAC), Florianópolis (SC).
- BRANDÃO, J. A. S. L. & FEIJÓ, F. J. 1994. Bacia da Foz do Amazonas. *Boletim de Geociências da Petrobras*. 8(1): 91-99.
- CARLOS, C. J., & FEDRIZZI, C. E., 2013. History, distribution, and seasonal abundance of the Least Tern *Sternula antillarum* (Aves: Charadriiformes: Sternidae) in Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 30: 135–142.
- CASTILHOS, J. C.; COELHO, C. A.; ARGOLO, J. F.; SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 28-36.
- DA SILVA, V. M. F., 2004. Conservação dos golfinhos da Amazônia: Ameaças e Perspectivas. In: *História Natural, Ecologia e Conservação de Algumas Espécies de Plantas e Animais da Amazônia*. Renato Cintra (Coord.), Manaus: EDUA/ INPA / FAPEAM, 313-320 2004 p.

EL-ROBRINI, M., SILVA, M. M. A., SOUZA-FILHO, M. P. W., EL-ROBRINI, M. H. S., SILVA JR, O. G. & FRANÇA, C. F., 2014. Pará. MMA (Ministério do Meio Ambiente). Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pa_erosao.pdf. Acessado em maio de 2014.

FIGUEIREDO, J. J.; ZALÁN, P. V.; SOARES, E. F. 2007. *Bacia da Foz do Amazonas*. Boletim de Geociências da Petrobras. Vol. 15, N°2: 299-309.

GIERE, O. 2009. *Meiobenthology. The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments*. 2nd edition. Springer.

ISAAC, V. J.; BRAGA, T. M. P. 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 32: 39 – 54.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES). 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em janeiro de 2015.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES). 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2015. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em janeiro de 2015.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.de; BROGIM, R.A. & ISAAC, V.J., 1996. *O Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 - 1996)*. Rio de Janeiro: FEMAR, 432 p.

LUNA F. O.; ARAÚJO, J. P.; PASSAVANTE, J. Z. O.; MENDES, P. P.; PESSANHA, M.; SOAVINSKI, R. J.; OLIVEIRA, E. M. 2008c. Ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 23: 37–49.

MARCOVALDI, M.; LOPEZ, G.; SOARES, L.; SANTOS, A; BELLIN, C.; SANTOS, A.; LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* (2011) Ano I (1): 20-27.

MELLO, C. F & MOCHEL, F. R., 1999. Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira-estuarina dos estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá. Guia para o licenciamento ambiental. Atividades de sísmica na costa brasileira. Disponível em: www.anp.gov.br/ibamasismica/. Acessado em maio de 2014.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2007. *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – Zona Marinha*. 102 p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA n° 444 e Portaria MMA n° 445 de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?start=250>. Acessado em Janeiro de 2015.

MMA/IBAMA (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE/INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 2007. Estatística da pesca 2007. Brasil.

MMA/SBF (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS). 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MOHRIAK, W. U. 2003. *Bacias sedimentares da margem continental brasileira*. In: Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. CPRM, pp. 87-94.

NASCIMENTO, J. L. X., 1998. Muda de Charadriidae e Scolopacidae (Charadriiformes) no norte do Brasil. *Ararajuba*, 6: 141–144.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. A Vida dos Vertebrados. 4 ed. São Paulo: Atheneu. 2008. p. 315 – 320.

PRETTO, D.J.; ANDRADE, M.C.M.; OLIVEIRA, J.M.; & OLIVEIRA, M.G.A. 2009. First record of a Humpback whale, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), stranding in Pará State, Northern coast of Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 69(4):1207-1208.

RAN-ICMBio (CENTRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS/INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2009. Disponível em: www.icmbio.gov.br/ran. Acessado em janeiro de 2015.

RODRIGUES, A.L.F.; SANTOS, G.M.A.; SOUSA, M.E.M.; ARCOVERDE, D.L.; MARTINS, B.M.L.; EMIN-LIMA, R.; COSTA, A.F. & SICILIANO, S. 2010. XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (RT). 8º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos - SOLAMAC, Florianópolis (SC).

SANTOS, A. S.; SOARES, S. S.; MARCOVALDI, M. A.; MONTEIRO, D. S.; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 3-11.

SANYO TECHNO MARINE, INC. 1998. The Fishery Resources Study the Amazon and Tocantins River Mouth Areas the Federative Republic of Brazil.

SICILIANO, S.; EMIM-LIMA, N. R.; COSTA, A. F.; RODRIGUES, A. L. F.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; SILVA, C. R. & SILVA JR., J. S. E. 2008. Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*. 66: 381 - 401.

SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira: uma introdução*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SIGRIST, T. *Guia de campo avis brasiliis - Avifauna Brasileira: descrição das espécies*. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 600 p.

SILVA, E. F., NAIF, R. H., BARATA, F. D. B., SANTOS JUNIOR, L. S., FRANÇA, P. F., & CAMPOS, C. E. C., 2014. Abundância sazonal de *Phalacrocorax brasilianus* (Aves, Phalacrocoracidae) na porção norte da bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, 4: 64–67.

SOUZA, E. A., NUNES, M. F. C., ROOS, A. L. & ARAÚJO, E. F. P., 2008. *Aves do Parque Nacional do Cabo Orange: guia de campo*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 100pp.

SPECTRUM/EVEREST, 2012. Relatório Ambiental Sísmica 2D- Programa Norte Amazônico – LPS nº077/12. Distribuição de cetáceos e quelônios observados durante o monitoramento da bioma marinha realizado no programa Norte Amazônico entre abril e novembro 2012. Fase I e II.

SPECTRUM/EVEREST, 2014. Relatório Ambiental de Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar da Foz do Amazonas – Programa 3D Norte Amazônico – LPS096/2013.

TAMAR, 1999. Tartarugas Marinhas. Disponível em:
<http://www.anp.gov.br/meio/guias/sismica/refere/tartarugas.pdf>. Acessado em janeiro de 2015.

VALENTE, R. M. 2011. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil – Ilha de Marajó. p. 78 - 81. Belém: Conservação Internacional, 2011.

VOGT, R.C. 2001. Turtles of the Rio Negro. In: CHAO, N. L., PETRY, P., PRANG, SONNESCHIEN, L. AND TLUSTY, M. (eds.), Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil. (Project Piaba), Editora da Universidade do Amazonas. 301 p.



MAPA II.7.1

Mapa de Sensibilidade Ambiental