

II.7. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

A atividade em estudo consiste na perfuração marítima de poços nos Blocos BAR-M-215, BAR-M-217, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-340, BAR-M-342, BAR-M-344 e BAR-M-388, localizados na Bacia de Barreirinhas. Os blocos estão situados a uma distância mínima de 62,7 km da costa do Maranhão (município de Araisos), em uma batimetria que varia de 250 a 2.750 m.

A Bacia de Barreirinhas encontra-se na Margem Equatorial Brasileira, com área de aproximadamente 46.000 km², sendo 8.500 km² na porção emersa da bacia. A porção marítima da Bacia de Barreirinhas se estende até a profundidade de 3.000 m. Esta bacia limita-se a leste pelo Alto de Tutóia com a Bacia do Ceará (Sub-bacia de Piauí-Camocim) e ao sul com a Plataforma de Sobradinho, a partir de falhas de borda. A oeste a bacia se estende até a plataforma da Ilha de Santana. Seu limite noroeste é considerado arbitrário, sendo referido como sendo no meridiano 44°O, por conta da inexistência de feições geológicas que justifiquem a separação das bacias de Barreirinhas e Pará-Maranhão (TROSITORF JR *et al*, 2007).

É prevista a perfuração de sete poços em diferentes blocos, todos em lâmina d'água superior a 1.600 m, e a uma distância da costa superior a 76 km (Araisos/MA). O início da atividade está previsto para o início do primeiro trimestre de 2019 e a finalização está prevista para meados de 2020. A duração total estimada da atividade é de, aproximadamente, 19 meses.

Destaca-se que os blocos estão inseridos em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. A maioria tem parte de suas áreas inseridas tanto na Zm075 quanto na Zm082 (BAR-M-215, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-342, BAR-M-344 e BAR-M-388). O Bloco BAR-M-217 encontra-se totalmente inserido na Zm75 e os Blocos BAR-M-340 e BAR-M-388 estão totalmente inseridos na Zm082.

A Zm075 – ZEE, classificada como importância insuficientemente conhecida e prioridade alta, é delimitada pelo limite externo da ZEE e tem as seguintes características: planície abissal (profundidades acima de 4.000 m) incluindo afloramentos rochosos até 2.000 metros de profundidade; influência da Corrente Sul-Equatorial e Corrente Norte do Brasil; substrato predominantemente formado por vazas calcárias e turbiditos; área de deslocamento de espécies altamente migratórias; área de reprodução da albacora-branca (*Thunnus alalunga*); termoclina permanente; águas superficiais quentes e oligotróficas. Como ação para essa área, o MMA (2007) propõe a redução das capturas incidentais na pesca de espinhel pelágico.

A Zm082 – Talude Continental, inclui o talude e o sopé continental e é classificada como de importância e prioridade muito alta, possuindo as seguintes características: depósitos de turbiditos e afloramento rochoso; fauna diferenciada da ocorrente na plataforma - fauna de profundidade (profundidade de 100-2000 m), segundo levantamento realizado pelo REVIZEE; presença de pescaria de profundidade com barcos arrendados de camarão carabineiro (*Plesiopenaeus eduardziana*) e peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*); presença de atuns e afins; rota migratória de grandes peixes pelágicos e da albacora branca (*Thunnus alalunga*), ao largo de 1000 m. A ação proposta para essa área é adotar critérios para a emissão de licenças para a pesca por categoria.

Algumas características, 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 onde está inserida a atividade de perfuração seja singular. A influência desses fatores afeta as características físicas, biológicas e socioeconômicas da região.

No que diz respeito à Fisiografia, na parte mais proximal da Bacia de Barreirinhas, no talude, há a presença de cânions submarinos que avançam pela bacia em forma de canais retilíneos e canais meandantes. A análise da granulometria nos blocos reflete uma predominância de silte na maioria das estações (56,6%), seguido pela contribuição de areia com 31,9% e argila com 11,4%. Cabe destacar que não foram observadas contribuições de cascalho.

No que diz respeito à concentração de carbonatos, toda a área estudada apresentou altas concentrações, além de uma grande homogeneidade, variando de 77,9% a 90,4%. Não foi observado padrão espacial, tanto em relação aos blocos, quanto em relação às profundidades.

As principais feições que poderiam oferecer riscos geológicos às atividades exploratórias estariam relacionadas às condições de estabilidade do fundo marinho, bem como deslizamentos de pequena escala, além da presença de cânions e canais modernos ainda ativos. Estes fatores podem influenciar principalmente as fases iniciais de perfuração, bem como a sua desconexão em caso de emergência. Além disso, a ocorrência de camadas com carbonatos de conchas nas camadas mais superficiais poderão causar algum tipo de perda na circulação do poço. Dessa forma, objetivando-se evitar a ocorrência de incidentes causados por riscos geológicos, a BG evitará a perfuração em qualquer local classificado como perigoso.

Vale destacar que, não foram identificadas falhas geológicas nas locações previstas que possam causar danos às atividades de perfuração. Ademais, embora os MTCs (Complexo de Transporte de Massa) sejam comuns nas regiões propostas, entende-se que estes também não oferecem riscos à atividade. Adicionalmente, a possível ocorrência de exsudações de hidrocarbonetos no leito marinho foi considerada improvável, pois os dados evidenciam que as falhas superficiais são pequenas, não são consolidadas e não se conectam com nenhum reservatório previsto. Também não se espera que ocorram acumulações de hidrocarbonetos em áreas próximas a superfície, onde essas falhas estariam localizadas. Quando a perfuração atingir o objetivo o poço já estará com as áreas superficiais cimentadas e com o revestimento do poço instalado.

No que se refere ao clima, a região norte do Brasil, compreendida entre Cabo Orange e Cabo Calcanhar, destaca-se como um todo por apresentar condições de ventos e precipitação influenciadas pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), grandes amplitudes de maré, um fluxo de corrente para noroeste associado à Corrente Norte do Brasil e significativo aporte de água doce dos rios Amazonas e Tapajós. Para a região da Bacia de Barreirinhas o principal sistema meteorológico atuante é a ZCIT, formada pela confluência dos ventos alísios dos hemisférios norte e sul. A migração da ZCIT ao longo do ano, atingindo as latitudes de 4°S entre fevereiro e abril e até 14°N entre agosto e outubro, é responsável pela variabilidade sazonal dos regimes de ventos e precipitação. A precipitação é caracterizada por um período chuvoso entre janeiro a junho, e seco de julho a dezembro. Os ventos predominantes apresentam direção média que varia entre nordeste e sudeste, com intensidades médias entre 8 m/s e 10 m/s na região costeira.

A maré da região é semidiurna, sendo predominante a componente lunar M2, que é responsável pela variação de mais de um metro. A soma das amplitudes das componentes astronômicas e a amplificação por efeitos de ressonância topográfica, principalmente nas regiões da Baía de São Marcos e arredores da Ilha de Marajó, implicam em amplitudes de maré atingindo até 7 m na costa. A circulação oceânica na região da plataforma continental é dominada por correntes de maré perpendiculares à costa, exceto nas proximidades das desembocaduras de rios, onde a intensidade da descarga fluvial se sobressai em relação à influência da maré. Os efeitos do aporte dos rios são expressivos, principalmente ao norte da desembocadura do Rio Amazonas, onde são observadas plumas de baixa salinidade, que são advectadas pela Corrente Norte do Brasil em direção ao Caribe. Já em regiões profundas, a circulação oceânica é dominada pela Corrente Norte do Brasil em superfície, e pela Corrente de Contorno Oeste Profunda fluindo em sentido oposto em maiores profundidades. A Corrente Norte do Brasil tem origem no ramo norte da bifurcação da Corrente Sul Equatorial, em aproximadamente 10°S, de onde ruma para noroeste fluindo ao longo do talude continental até aproximadamente 7°N, onde retroflete para leste alimentando a Contra-Corrente Norte Equatorial. Já a Corrente de Contorno Oeste Profunda é responsável pelo transporte da Água Profunda do Atlântico Norte para o hemisfério sul.

Para a elaboração dos estudos ambientais relativos à atividade de perfuração nos Blocos BAR-M-215, BAR-M-217, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-340, BAR-M-342, BAR-M-344 e BAR-M-388 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 na Bacia de Barreirinhas.

Dessa forma, foram consideradas como áreas de estudo das atividades, as áreas dos Blocos BAR-M-215, BAR-M-217, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-340, BAR-M-342, BAR-M-344 e BAR-M-388, cujos aspectos físicos foram descritos acima; as rotas das embarcações e das aeronaves considerando as trajetórias entre as locações e as bases operacionais (terrestre e aérea) em São Luís – MA; as áreas passíveis de serem atingidas por óleo com probabilidades superiores a 30%; e os municípios passíveis de possuírem interface com as atividades, ao todo, 55 municípios localizados nos estados do Pará, Maranhão, Piauí e Ceará. São eles: Fortim, Itarema, Acaraú e Camocim, no Ceará; Luís Correa e Parnaíba, no Piauí; Tutóia, Paulino Neves, Barreirinhas, Santo Amaro do Maranhão, Primeira Cruz, Humberto de Campos, Icatu, São José do Ribamar, Paço do Lumiar, Raposa, São Luís, Axixá, Rosário, Bacabeira, Cajapió, Bacurituba, Imperatriz, Alcântara, Pinheiro, Bequimão, Guimarães, Cedral, Porto Rico do Maranhão, Cururupu, Serrano do Maranhão, Bacuri, Apicum-Açu, Turiaçu, Cândido Mendes, Godofredo Viana, Luis Domingues e Carutapera, no Maranhão; Viseu, Augusto Corrêa, Bragança, Tracuateua, Quatipuru, Primavera, Santarém Novo, São João de Pirabas, Salinópolis, Maracanã, Magalhães Barata, Marapanim, Curuçá, São João da Ponta, São Caetano de Odivelas, Vigia, Belém e Soure, no Pará (vide Figura II.5.5 do item II.5 – Área de Estudo).

Nos municípios costeiros dos estados do Ceará, Piauí, Maranhão e Pará as principais vocações econômicas constituem-se no turismo, serviços, agricultura, pecuária, pesca artesanal e extrativismo. Na área de estudo destaca-se, ainda, a vocação para atividades portuárias, sendo estas já estabelecidas em São Luís/MA e Belém/PA, sobretudo, voltadas para o escoamento de grãos e minérios.

O setor de turismo se expande na área de estudo em virtude, sobretudo, da qualidade da paisagem natural, ainda muito valorizada devido ao seu elevado nível de preservação ambiental. Há cenários diversos incluindo o campo de dunas dos Lençóis Maranhenses, dezenas de praias de areia branca situadas nos estuários das reentrâncias maranhenses e paraenses e o delta do rio Parnaíba, que se constitui no único delta em mar aberto das Américas. Há também atividade turística induzida pelo patrimônio histórico e cultural, relacionado com a presença de vasto acervo arquitetônico e de manifestações artísticas regionais e religiosas.

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. No estado do Ceará, o setor terciário é mais relevante em Fortim, cuja participação no PIB alcança 68%. No Piauí o município de Parnaíba possui 72% do seu PIB associado ao setor de serviços. No estado do Maranhão, cinco municípios possuem mais de 70% de seu PIB associado ao setor de serviços, sendo eles, Santo Amaro do Maranhão, Imperatriz, São José de Ribamar, Paço de Lumiar e Pinheiro. Por sua vez, no estado do Pará, 16 dos 18 municípios da Área de Estudo possuem mais de 70% de seu PIB relacionado com o setor terciário, com destaque para Primavera e Salinópolis, cuja participação deste setor alcança 80% (maior participação observada na área de estudo).

Em relação ao setor primário, nota-se que este possui um papel mais relevante na composição do PIB dos municípios maranhenses em relação aos demais, posto que entre os 18 municípios que possuem seu Produto Interno Bruto composto com pelo menos 25% proveniente do setor primário, 89% são do estado do Maranhão. Luís Domingues possui 46% do seu PIB relacionado a este setor. Porto Rico, Serrano do Maranhão, Turiaçu, Cândido Mendes, Paulino Neves e Raposa, possuem mais de 30% de seus respectivos PIBs relacionados com o primeiro setor. Dentre estes, cabe uma ressalva ao município de Raposa, que tem na pesca sua principal atividade econômica no setor primário.

Na região costeira dos municípios integrantes da área estudo, estão presentes praias e planícies de maré, manguezais, estuários, banhados e áreas úmidas costeiras, restingas e recifes. 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). Na região, está incluído, entre outras áreas de importância, o Golfão Amazônico (AP/PA), a ilha de Marajó (PA), as Reentrâncias Paraenses e Maranhenses, o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e o complexo estuarino formado pela Baía de Tubarão (MA), o Golfão Maranhense (MA), a área dos Pequenos Lençóis e estuário do rio Preguiças (MA), e o Delta do rio Parnaíba (MA/PI).

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 essencialmente marinhas. São registradas, na área de estudo, 37 unidades de conservação, sendo sete delas de Proteção Integral e 30 de Uso Sustentável. No que diz respeito à esfera a qual as UCs pertencem, 17 são federais, 13 estaduais e sete são de domínio municipal.

Com exceção da APA da Baixada Maranhense, da APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto-Preguiças e da APA das Reentrâncias Maranhenses, as quais têm parte de sua área localizada dentro da Baía de São Marcos, onde está localizada a base de apoio, não são observadas outras Unidades de Conservação ou zonas de

amortecimento na área marítima correspondente ao trajeto entre a área do empreendimento na Bacia de Barreirinhas e a base de apoio terrestre, bem como na área de entorno das atividades. Vale ressaltar a mínima interação do empreendimento com as regiões costeiras e Unidades de Conservação da área de estudo em condições normais de operação.

Em relação às comunidades biológicas da área de estudo, estas foram caracterizadas através de dados primários, secundários e por dados obtidos em entrevistas. As comunidades planctônicas e bentônicas, especificamente, foram caracterizadas através de amostragens efetuadas durante campanhas de caracterização ambiental (*baseline*).

Na comunidade fitoplanctônica, as diatomáceas foram as mais representativas dentro do microfítoplâncton chegando a contribuir com até 64%, mantendo os mesmos padrões verificados em regiões oceânicas. Quanto ao bacterioplâncton, os resultados também foram os esperados para águas oligotróficas, com predomínio das células autotróficas em relação às heterotróficas. O macrozooplâncton foi caracterizado pelo predomínio de espécies holoplanctônicas, sendo Copepoda o grupo mais diverso e abundante e indicador de águas oceânicas oligotróficas, beneficiados pela Corrente Norte do Brasil. As larvas do ictioplâncton estiveram bem representadas pelo grupo Myctophidae, cuja distribuição é influenciada pelas massas de águas tropicais. As larvas estiveram compostas principalmente por organismos pelágicos e demersais de plataforma, mas também por peixes mesopelágicos. A região do Parcel de Manuel Luís foi identificada no documento do MMA (2002) como área prioritária para a conservação do plâncton.

Assim como a comunidade planctônica, a comunidade bentônica também foi caracterizada a partir dos resultados da campanha de *baseline*. Na análise da macrofauna, as espécies mais abundantes e frequentes foram pertencentes aos grupos dos escafópodes, seguido dos gastrópodes e foraminíferos. Em geral, as densidades foram baixas. Na análise de meiofauna, os três taxa pelágicos identificados são pertencentes aos filos Mollusca (Gastropoda e Pteropoda) e Foraminifera, com densidades da meiofauna elevadas. Nenhuma das espécies identificadas está em listagens oficiais de espécies ameaçadas de extinção, assim como não foi identificada espécie de interesse econômico. A inspeção visual do fundo sob as sete locações de poços exploratórios previstos e seu entorno, apresentaram uniformidade sedimentar, ausência de bancos de rodolitos, algas calcárias ou moluscos, corais de profundidade, estruturas recifais ou qualquer outro tipo de substrato de formação biogênica. Na área de estudo foram identificadas três áreas consideradas prioritárias para conservação das comunidades bentônicas (MMA, 2007).

Com relação aos mamíferos marinhos, na área de estudo há ocorrência confirmada de 24 espécies de cetáceos e outras quatro espécies com ocorrência provável. Dentre as espécies costeiras mais comuns na região norte destacam-se o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e dois cetáceos fluviais, o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) e o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*). O litoral recortado da Costa Norte do Brasil forma uma série de baías e estuários, sendo que esta heterogeneidade espacial fornece importantes áreas abrigadas para a ocorrência de populações de *S. guianensis* (EMIN, 2013), destacando-se a Baía de São Marcos (MA), que é uma provável área de reprodução e cuidado parental da espécie. Podem existir áreas de simpatria entre a espécie marinha e o boto-vermelho em áreas costeiras, em especial na Ilha de Marajó. Destaca-se ainda a região do Delta do Paranaíba (MA/PI), onde há diversos registros de encalhes de cetáceos, inclusive de um neonato de baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), indicando uma provável área de reprodução para a espécie na costa maranhense.

Dentre os cetáceos com ocorrência provável ou confirmada na área de estudo, classificados na categoria “Vulnerável”, de acordo com o MMA (2014), estão o boto-cinza e o cachalote. Considerados “Em Perigo” estão a baleia-sei, a baleia-fin e o boto-vermelho. O cachalote, a baleia-fin e a baleia-sei também encontram-se ameaçadas de extinção a nível global, e estão na mesma categoria de ameaça encontrada no Brasil (Vulnerável, Em Perigo e Em Perigo respectivamente). Os principais impactos sofridos atualmente pelos cetáceos na região norte são as capturas acidentais em rede de pesca e espinhel e a degradação do ambiente.

Estão presentes, também, na área de estudo, 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.

Destaca-se o Golfão Maranhense como uma área prioritária para conservação do peixe-boi marinho, possuindo áreas de berçário na Baía de São Marcos, Baía de São José e Baía do Tubarão. No estado do Pará existe uma menor abundância de peixes-boi marinhos, destacando-se como área de agregação os municípios de Maracanã, Ponta do Algodal, Vigia, Colares, Mosqueiro, Joanes, Salvaterra, Soure, Ilha dos Camaleões, Viseu e Marapanim.

Já o peixe-boi-da-Amazônia, encontrado no estado do Pará, tem como principal área de concentração o Golfão Amazônico (LUNA, 2001). Destacam-se as localidades de Colares, Mosqueiro, Joanes, Salvaterra, Ilha dos Camaleões e Ilha Mexiana onde há uma área de simpatria do peixe-boi marinho e do peixe-boi-amazônico, podendo gerar indivíduos híbridos. Além dessas, a simpatria também ocorre em Soure, Vigia e Três Bocas, onde há as maiores concentrações do peixe-boi-amazônico (LUNA, 2001).

Ambas as espécies de peixe-boi sofrem ameaças graves (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, 2015). Já o peixe-boi-amazônico é classificado como vulnerável nacionalmente (MMA, 2014) e internacionalmente (IUCN, 2015). Estão presentes na área de estudo 17 áreas prioritárias costeiras e duas marinhas (MMA, 2007), o que demonstra a importância da região para as espécies de peixe-boi.

Apesar de ser uma área pouco estudada em relação aos quelônios marinhos, a área de estudo pode ser considerada de importância biológica para os mesmos. As cinco espécies existentes no Brasil são encontradas na região, onde há áreas de concentração para alimentação, crescimento, deslocamento para diferentes áreas e alguns pontos de desovas esporádicas. Dentre as áreas mais importantes estão as ilhas de Curupu, em São Luís (MA) e de Algodal (PA) (MAUÉS *et al.*, 2011; BARRETO *et al.*, 2013b), além das faixas arenosas da RESEX de Cururupu, da APA Foz do rio Preguiças e da APA Upaon-açu / Miritiba / Alto Preguiça (que inclui as ilhas pertencentes aos municípios de Icatu e Humberto de Campos) (MMA, 2007). Além disso, a região é considerada uma área prioritária para a conservação de quelônios (MMA, 2002). No total foram registradas 13 áreas prioritárias para a conservação dos quelônios presentes nas regiões marinhas e costeiras da área de estudo (MMA, 2007).

Dentre os maiores impactos sobre as tartarugas marinhas na região podem ser citadas a captura acidental em atividades de pesca causando morte por asfixia e ferimentos principalmente pelo uso do espinhel, a destruição de *habitats* de reprodução, descanso e alimentação e a contaminação dos mares (BARRETO *et al.*, 2013b). O desenvolvimento das artes de pesca com menos impacto sobre tartarugas marinhas se torna necessário para diminuir o número de encalhes e mortes, pois direta ou indiretamente este fator vem sendo o maior responsável pelos registros, como foi observado no Maranhão (BARRETO *et al.*, 2013). Vale ressaltar que as cinco espécies de tartarugas marinhas estão presentes em listas nacionais (MMA, 2014) e globais (IUCN, 2015) de espécies ameaçadas de extinção.

As áreas estudadas são, também, de grande importância para o descanso, alimentação e reprodução de aves marinhas e costeiras. A área de estudo é caracterizada por abrigar inúmeras espécies de aves migratórias (26 das 66 levantadas para a área), dentre as quais aproximadamente 88% migram do norte, aumentando a relevância ecológica da área. Uma espécie de ave endêmica do Brasil, a saracura-do-mangue (*Aramides mangle*), e uma espécie considerada rara, o guará (*Eudocimus ruber*), são descritas para a área de estudo.

Nenhuma espécie de ave que ocorre na costa do Pará e do Maranhão é considerada ameaçada de extinção a nível mundial (IUCN, 2015), contudo, seis são consideradas ameaçadas a nível nacional (MMA, 2014), sendo a batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*) e o trinta-réis-róseo (*Sterna dougallii*) considerados “Vulneráveis” (risco alto de extinção na natureza), o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) e o maçarico-rasteiro (*Calidris pusilla*) enquadrados na categoria “Em perigo” (risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo) e o maçarico-de-costas-branca (*Limnodromus griseus*) e o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*) considerados como “criticamente ameaçados” (risco extremamente alto de extinção na natureza). Destaca-se ainda que o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) também se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção do estado do Pará (MMA, 2008).

Embora toda a região seja de grande relevância para as aves marinhas e mistas, algumas áreas são consideradas ainda mais importantes, uma vez que são usadas pelas aves como pontos de concentração e reprodução. No Maranhão destacam-se o município de Tutóia e o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses como áreas de reprodução de aves, e a Ilha dos Caranguejos, a Ilha do Cajual, a Ilha de São Luís e o município de Cururupu como áreas de concentração. Já na região do Pará, destaca-se a região do Delta do Amazonas, o norte da Ilha de Marajó, o município de Bragança, o Furo da Campina (Curuçá) e a Ilha do Canela, no território de Bragança, como importantes áreas de reprodução, e os municípios de Viseu e Maracanã como áreas de concentração. O município de Augusto Corrêa apresenta áreas de reprodução de guará e áreas de concentração de outras espécies. Corroborando com a informação de que a área é considerada de grande relevância para a avifauna marinha e costeira são descritas na região 31 áreas prioritárias para a conservação desse grupo faunístico.

Merecem destaque ainda os bancos biogênicos encontrados na área de estudo. A presença de bancos de moluscos se dá em áreas de manguezais e estuários ao longo das costas dos estados do Pará e Maranhão. Dentre as principais espécies encontradas nos bancos de molusco destacam-se os bivalves dos gêneros *Mytella* spp. (sururu), *Anomalocardia* spp. (sarnambi) e *Crassostrea* spp. (ostra).

Por estarem presentes na zona entremarés, os moluscos costumam ser coletados sem muitas dificuldades (FURTADO *et al.*, 2006), o que tem trazido uma diminuição em suas populações em algumas regiões. Nos estuários dos rios Caeté, em Bragança e rio Emboraí, em Augusto Correa, ambos no estado do Pará, a sobre-

exploração em alguns pontos já levou ao desaparecimento de bancos da espécie de mexilhão *Mytella falcata* (SANTOS et al., 2007).

Além dos bancos de moluscos, também são classificados como bancos biogênicos, os bancos de algas calcárias e de corais. De acordo com CAVALCANTI (2011), na plataforma continental do Maranhão, existem pelo menos quatro áreas com depósitos significativos de algas calcárias: bancos de Tutóia, formados quase que exclusivamente de fragmentos de algas coralíneas do gênero *Lithothamnium*; banco de São Luís, localizado a norte da cidade de São Luís, composto por sedimentos bioclásticos formados por fragmentos de algas calcárias, predominantemente *Lithothamnium* e, subordinadamente, *Halimeda*; banco do Tarol, a norte de Cururupu, formado quase que exclusivamente por fragmentos das algas *Lithothamnium*; Autofundo de Parnaíba, a 380 km da costa norte do estado, formado por depósitos de sedimentos biodetríticos, constituídos, principalmente, de algas coralíneas, com predominância do gênero *Lithothamnium*. No entanto, pouco se sabe a respeito dessas regiões, com exceção do banco do Tarol. A região possui algumas espécies de macroalgas presas aos abundantes nódulos calcários, bem como crescimento espaçado de pequenas esponjas incrustantes e tunicados. Além disso, ainda na região do Parcel, próximo às áreas mais rasas do topo dos cabeços encontram-se paredes verticais, dominadas por esponjas incrustantes, algas calcárias e briozoários (ROCHA et al., 1999).

Por fim, também pertencentes ao grupo dos bancos biogênicos, estão os corais, que na área de estudo, se limitam, praticamente, ao Parcel de Manuel Luís e aos bancos do Álvaro e do Tarol, na costa do Maranhão. A importância ecológica do Parcel de Manuel Luís é reconhecida, tanto pela riqueza taxonômica, diversidade de formas, hábitos, comportamentos e relações, quanto por sua extensão e localização estratégica (próximo a áreas onde deságuam grandes e numerosos rios), sendo considerado um dos mais importantes ambientes recifais do Atlântico Sul (IRVING et al., 1993; COURA, 1994; MAIDA & FERREIRA, 1997; MOURA et al., 1999). O reconhecimento da importância ecológica do Parcel de Manuel Luís culminou em 2000, quando foi designado Sítio Ramsar (www.ramsar.org).

O Parcel de Manuel Luís e o Banco do Álvaro atuam como berçário para diversas espécies de peixes e crustáceos e, por isso, são áreas extremamente ricas em algas, invertebrados bentônicos e corais (ROCHA et al., 1999). Esta elevada diversidade foi notada por AMARAL et al. (1998), que registraram a presença de 16 espécies de corais e hidrocorais, elevando o Parcel a segunda formação recifal mais rica do Atlântico Sul em termos de número de espécies de coral, atrás apenas do banco de Abrolhos, no sul da Bahia. Dentre as 16 espécies de coral presentes no Parcel, bem como no Banco do Álvaro, destacam-se em concentrações as espécies: *Siderastrea stellata*, *Montastrea cavernosa*, *Meandrina brasiliensis*, *Scolymia wellsi*, *Millepora alcicornis*. Ressalta-se que uma espécie de coral de fogo, *Millepora laboreli*, bastante abundante na região, é endêmica do Parcel, diferentemente das outras espécies que têm uma distribuição mais ampla no Brasil e/ou nos trópicos (AMARAL et al., 2007).

Para a caracterização da ictiofauna da área de estudo foi dada ênfase à área do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís, uma vez que a distribuição da maioria das espécies de peixes é muito ampla, abrangendo grandes áreas, o que torna difícil estabelecer as espécies que ocorrem exclusivamente na área de estudo. A ictiofauna presente no Parcel é muito diversificada, com um total de 132 espécies, das quais oito são elasmobrânquios e 124 são peixes ósseos, pertencentes a 52 famílias. Das 132 espécies de peixes identificadas no Parcel, 19 (14,4%) são endêmicas do Brasil (ROCHA & ROSA, 2001).

Dentre os recursos pesqueiros da região destacam-se espécies de peixes, moluscos e crustáceos. No que se refere aos peixes, destacam-se espécies, como a pescada-amarela, serra, pargo, uritinga, gurijuba, corvina, cações, pescada-gó, bandeirado, cambéua, raias, camurim e cangatá (MMA, 2008). Esses recursos pesqueiros são provenientes tanto da região costeira estuarina, como da plataforma continental (SILVA, 2010). OLIVEIRA (2007) verifica-se a presença de importantes pesqueiros na região estuarina da foz do Amazonas.

É importante mencionar que, no Maranhão, os elasmobrânquios são capturados frequentemente como fauna acompanhante das pescarias com redes de emalhar de deriva (LESSA, 1986), assim como através da pesca de espinhel, na qual são as espécies-alvo da pescaria (ALMEIDA, 2008). São importantes recursos o tubarão-tigre e o cação-focinho-preto. Vale ressaltar que tanto na pesca incidental, quanto na realizada com espinhéis, a maioria das espécies de elasmobrânquios é capturada ainda na fase juvenil (ALMEIDA, 2008).

A captura artesanal dos peixes teleósteos é em geral dominada por espécies estuarinas, particularmente bagres e cianídeos (Famílias Ariidae e Sciaenidae, respectivamente) (STRIDE 1992; ALMEIDA, 2008). Outras espécies de importância econômica com capturas sazonais são os Carangídeos, *Caranx crysos* (xaréu-branco) e *Caranx hippos*, (xaréu) e as espécies da Família Lutjanidae, com destaque para *Lutjanus purpureus* (pargo), *Lutjanus synagris* e a garoupa (*Epinephelus spp*), as quais ocorrem nos bancos e recifes em alto mar, principalmente na quebra da plataforma continental (ALMEIDA, 2008).

Dentre as espécies mais capturadas na região, oito delas encontram-se ameaçadas de extinção, de acordo com o MMA (2014): *Carcharhinus porosus* (Cação-junteiro), *Carcharhinus obscurus* (Cação-fidalgo), *Ginglymostoma cirratum* (Cação-lixia), *Sphyrna lewini* (Tubarão-martelo), *Lutjanus purpureus* (Pargo), *Epinephelus itajara* (mero), *Sciaenops ocellatus* (gurijuba), *Megalops atlanticus* (camurupim). São observadas 43 áreas prioritárias para a conservação dos recursos pesqueiros presentes na área de estudo e adjacências.

Espécies de moluscos e crustáceos também constituem importantes recursos pesqueiros. Dentre os moluscos podem ser citados o sarnambi (*Anomalocardia brasiliensis*), a ostra (*Crassostrea spp.*) e o sururu (*Mytella falcata*) (ALMEIDA, 2008). No Pará, especificamente, é observado um crescimento marcante na produção de ostras. Dados do IBAMA apresentam aumento na produção de moluscos em 208%, passando de duas toneladas em 2000, para 417 toneladas em 2005 (HOSHINO, 2009). No que se refere aos crustáceos, merece destaque um dos maiores bancos camaroeiros do mundo, situado entre a foz do Rio Parnaíba (PI) e a foz do rio Orinoco (AP) (IBAMA, 2004). Dentre as espécies capturadas na área de estudo estão o camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*), o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o siri-azul (*Callinectes danae*), o siri-vermelho (*Callinectes bocourti*), o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e as lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*Panulirus laevicauda*) (ALMEIDA, 2008).

Seja voltada para comercialização ou consumo próprio, a pesca e o extrativismo estão presentes em mais de 700 comunidades distribuídas pelos 55 municípios costeiros da Área de Estudo, constituindo importantes atividades econômicas na região. 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 diretamente mais de 170 mil pessoas na área de estudo, considerando as informações fornecidas pelas principais entidades representativas destes setores.

A atividade pesqueira artesanal concentra-se na região costeira até 50 metros de profundidade, contudo é possível observar algumas práticas pesqueiras presentes até a quebra da plataforma continental, a 200 metros de profundidade. Esta grande abrangência é acompanhada por uma grande diversidade de embarcações, artes de pesca e de recursos pesqueiros explorados, conforme já mencionado. A utilização de redes de emalhe consistiu na modalidade de pesca mais comumente citada entre os pescadores artesanais. Há uma grande diversidade de tamanhos de malha, que somadas às formas de utilização das redes – superfície, fundo, espera e deriva – possibilitam o seu direcionamento para algumas espécies alvo como a pescada amarela, dourada e pescada gó. A linha de mão e o espinhel vertical, tipo pargueira, consistem em outros apetrechos largamente empregados, em virtude do baixo custo e da presença de espécies demersais de elevado valor comercial como o pargo, bijupirá (*Rachycentron canadum*), sirigado, garoupa e camurupim.

Em termos regionais, pode-se destacar que o manzuá, armadilha voltada para a captura de lagosta, é mais comumente empregada no Ceará e Piauí. Por sua vez, o espinhel horizontal de fundo, denominado por groseira, é empregado mais comumente nos estados do Maranhão e Pará para a captura de cações e da gurijuba, assim como o arrasto simples e duplo voltado para a captura do camarão rosa e sete barbas.

O extrativismo de recursos costeiros encontra-se presente como atividade economicamente e socialmente relevante em 48 dos 55 municípios costeiros da Área de Estudo. As principais espécies capturadas são: (i) camarão branco, capturados através de arrasto manual ou da utilização de matapi; (ii) caranguejo-uçá, coletado principalmente através do braceamento, e; (iii) sarnambi e sururu, que também são coletados manualmente e cuja importância também reside no fato de que se constitui em uma atividade na qual a presença das mulheres é predominante. Os principais ecossistemas utilizados pelos extrativistas incluem as praias e os manguezais.

Em função da importância das atividades pesqueiras e extrativistas na região, foram criadas diversas reservas extrativistas que são consideradas Unidades de Conservação: RESEX de Cururupu (MA), RESEX Marinha Gurupi-Piriá (PA), RESEX Marinha Araí Peroba (PA), RESEX Marinha de Caeté-Taperapu (PA), RESEX Marinha de Tracuateua (PA), RESEX Chocoaré-Mato Grosso (PA), RESEX Maracanã (PA), RESEX Marinha Cuinarana (PA), RESEX Marinha Mestre Lucindo (PA), RESEX Mãe Grande de Curuçá (PA), RESEX São João da Ponta (PA), RESEX Marinha Mocapajuba (PA), RESEX Marinha de Soure (PA).

Em relação à aquicultura, a maior parte dos empreendimentos encontra-se no ambiente fluvio-marinho, sendo as principais espécies cultivadas nos municípios da área de estudo neste ambiente o camarão marinho (*Litopennaeus vannamei*) e a ostra (*Crassostrea gigas* e *Crassostrea spp.*). Em ambiente continental destaca-se o cultivo da tilápia (*Tilapia rendalli*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). A aquicultura marinha encontra-se estruturada nos estados do Ceará e Piauí e em desenvolvimento nos estados do Maranhão e do Pará.

A pesca industrial 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, Camocim/CE, Bragança/PA, Belém/PA e Vigia/PA. Os demais municípios nos quais foram observadas as frotas industriais são: Fortim/CE, Itarema/CE, Tutóia/MA, Barreirinhas/MA, Augusto Corrêa/PA e São João de Pirabas/PA. 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 para polvo. Apesar de localizada em poucos municípios, 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.

É de conhecimento geral que a pesca pode causar 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 partir do relato dos entrevistados sobre a sazonalidade das pescarias e os períodos de defesos estabelecidos por lei, buscou-se fontes de dados oficiais para balizar os períodos de paralisação da pesca de alguns recursos na área de estudo. Foram levantadas informações sobre os períodos de defeso das espécies exploradas utilizando como base de consulta documentos oficiais do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA e do Ministério do Meio Ambiente - MMA, tais como Leis, Instruções Normativas e Portarias Interministeriais.

O período de defeso do Caranguejo Uçá (*Ucides cordatus*) é estabelecido através da Instrução Normativa 9/2014 que prevê a proibição da captura de qualquer indivíduo da espécie durante a "andada", correspondendo aos períodos de lua cheia e de lua nova nos meses de janeiro a março de 2015 e 2016, conforme apresentado na Tabela abaixo. Cabe ressaltar que essa Instrução Normativa determina os períodos de paralisação da pesca para os anos de 2015 e 2016, sendo possível prever uma atualização para os próximos anos de acordo com o calendário lunar. Essa Instrução Normativa é estabelecida para os estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

É relevante destacar que o período de defeso das espécies de camarão (rosa, branco e sete-barbas) para a região Norte (entre Amapá e Piauí) acontece, de uma forma geral, entre meados de dezembro e meados de fevereiro, conforme a Instrução Normativa 14/2011. Segundo o coordenador do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR), o período de defeso das espécies de camarão para essa região é anunciado pelo MPA todos os anos e pode sofrer algumas alterações. Quando não ocorrem modificações, o que vale é a Instrução Normativa mencionada.

A tabela a seguir apresenta os períodos de defeso para os principais recursos explorados na região.

TABELA II.7.1 – Períodos de defeso das espécies exploradas na Área de Estudo

RECURSO EXPLOTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Camarão branco ^{*2}												
Camarão rosa ^{*2}												
Camarão sete-barbas ^{*2}												
Caranguejo-ça ^{*4}												
Lagosta Cabo Verde ^{*1}												
Lagosta Vermelha ^{*1}												
Mero												
Pargo ^{*3}												
Piracema												
Piramutaba												

Fontes: *1 - Instrução Normativa IBAMA nº 206/2008; *2- Instrução Normativa MMA nº 14/2011. Podem haver alterações provisórias para cada ano (consultar o Ministério da Pesca para o ano em questão); *3 - Instrução Normativa MPA/MMA nº 8/2012; *4 - Instrução Normativa MPA/MMA nº 9/2014 - De 6 a 11/01, de 21 a 26/01, de 04 a 09/02, de 19 a 24/02, de 6 a 11/3, de 21 a 26/03 de 2015. Para o ano 2016, os períodos de defeso serão outros, conforme o calendário lunar nos mesmos três meses (disponível na Instrução Normativa citada). Observa-se que em qualquer época do ano haverá sobreposição com algum dos períodos discriminados.

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. Em relação ao turismo não se espera interferências com a atividade, uma vez que a mesma encontra-se a uma distância mínima de 76 km da costa.

Concluindo, em função do exposto, pode-se dizer que a área de estudo apresenta uma grande riqueza em termos ambientais, com muitos ambientes preservados e ainda poucos explorados. No entanto, a região carece de muitos estudos em relação a diversos aspectos, sendo muitos deles ainda considerados como insuficientemente conhecidos.

Síntese da Qualidade Ambiental

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 de estudo seja singular. A influência desses fatores afeta as características físicas, biológicas e socioeconômicas da região.

A faixa litorânea é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, restingas, praias, bancos arenosos, dunas e costões rochosos. Vale ressaltar a importância de alguns ecossistemas, como os manguezais, visto que aproximadamente 85% desta cobertura vegetal ocorrem ao longo da costa norte do país, principalmente nos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Esses ambientes apresentam grau máximo no Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL 10), ou seja, são os mais sensíveis ao impacto por óleo. Em relação aos estuários, a zona costeira dos estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, constitui a mais extensa área estuarina brasileira (cerca de 50% do total).

O mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental faz com que as comunidades biológicas encontradas na região sejam compostas por grupos de alta sensibilidade e grande importância ecológica, como aves, cetáceos, sirênios, quelônios e recursos pesqueiros, muitos deles com representantes nas listas de espécies ameaçadas de extinção do MMA (nacional) e da IUCN (internacional), o que agrega maior sensibilidade a esses fatores ambientais. Todos os grupos mencionados são passíveis de serem afetados pela atividade em questão – seja nas proximidades dos poços, seja na área de circulação das embarcações de apoio à atividade.

Especificamente, com relação às aves, a área de estudo é caracterizada por abrigar inúmeras espécies de aves migratórias, aumentando a relevância ecológica da área e a sensibilidade do fator ambiental. Uma espécie de ave endêmica do Brasil, a saracura-do-mangue (*Aramides mangle*), e uma espécie considerada rara, o guará (*Eudocimus ruber*), são descritas para a área de estudo.

Em função da profundidade onde será desenvolvida a atividade (acima de 1.600 m), e da distância da costa (> 76 km), considera-se que na área dos poços, propriamente dita, o principal grupo animal a sofrer interface com a atividade, seria o bentos, em função da interferência direta das atividades de perfuração. O fator ambiental, nesse caso, pode ser considerado como de alta sensibilidade, apesar da ausência de bancos de rodolitos, algas calcárias ou moluscos, corais de profundidade, estruturas recifais ou qualquer outro tipo de substrato de formação biogênica na área dos poços.

Com relação aos aspectos físicos, são esperadas interações negativas da atividade com os compartimentos água, ar e assoalho marinho, em função da geração de emissões gasosas e do descarte de resíduos e efluentes. Contudo, espera-se uma rápida dispersão dos poluentes tanto na água, quanto na atmosfera, destacando-se o sedimento como o fator ambiental mais susceptível, aos possíveis impactos da atividade de perfuração em alto mar.

A interação da atividade com a socioeconomia local diz respeito, principalmente, à pesca e ao aumento do tráfego marítimo. A atividade pesqueira artesanal concentra na região costeira, sendo, contudo possível observar algumas práticas pesqueiras até a quebra da plataforma continental, a 200 metros de profundidade. Apesar de frequente durante todo o ano, a pesca artesanal constitui fator ambiental de alta sensibilidade, visto que junto com o extrativismo, está presente nos 55 municípios da área de estudo, constituindo, ambas, importantes atividades econômicas na região. Em função da distância da atividade em relação à costa, não são esperadas interferências significativas com outras atividades econômicas.

A Baía de São Marcos (MA), onde está localizada a base de apoio da atividade em questão, e portanto, sujeita ao tráfego de embarcações de apoio, fornece importantes áreas abrigadas para a ocorrência de populações do boto-cinza (*Sotalia guianensis*), sendo uma provável área de reprodução e cuidado parental da espécie. Também constitui área de berçário para o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*). O boto-cinza é classificado na categoria “Vulnerável”, de acordo com o MMA (2014). O peixe-boi marinho é classificado como “Em Perigo” no Brasil (MMA, 2014) e “Vulnerável” ao redor do mundo (IUCN, 2015). A baía também é rica em recursos pesqueiros, constituindo importante área de pesca.

Vale ressaltar a mínima interação do empreendimento 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 em distâncias superiores a 76 km da costa.

Os dados levantados não indicaram a existência de áreas de restrição permanente ou periódica para a atividade de perfuração em áreas prioritárias para alguns organismos (áreas de reprodução e desova) no entorno do empreendimento. 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.

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.

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.

MAPA II.7.1

Mapa de Sensibilidade Ambiental