

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS
FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 E FZA-M-127

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AGOSTO/2022



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS FZA-M-57,
FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 E FZA-M-127
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA



AGOSTO/2022

Sumário

1.	Apresentação	4
2.	Caracterização da Atividade	6
3.	Área de Estudo	14
4.	Diagnóstico Ambiental.....	15
5.	Impactos Ambientais	41
6.	Área de Influência.....	70
7.	Projetos Ambientais	73
8.	Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais	76
9.	Plano de Emergência Individual - PEI.....	80
10.	Conclusão.....	84
11.	Equipe Técnica.....	85



1. APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) faz parte do processo de licenciamento ambiental da atividade de perfuração marítima nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, na Bacia da Foz do Amazonas. Além das informações da operação propriamente dita, são apresentadas as principais características ambientais e sociais da região, assim como os impactos decorrentes da atividade. Por fim, é apresentado o que será feito para prevenir ou reduzir os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

A função da atividade de perfuração marítima exploratória é verificar a presença ou ausência de petróleo nas rochas abaixo do fundo do mar. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) oferta às empresas de petróleo áreas para verificar a existência de óleo e gás. Essas áreas são denominadas Blocos Exploratórios.

A Petrobras é a empresa operadora dos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, localizados na área marinha adjacente ao estado do Amapá.

O Licenciamento Ambiental desta atividade está sendo realizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio da COEXP - Coordenação de Licenciamento Ambiental de Exploração de Petróleo e Gás Offshore, vinculada à Coordenação Geral de Empreendimentos Marítimos e Costeiros (CGMAC), da Diretoria de Licenciamento (DILIC).

Neste Relatório são apresentados os principais pontos discutidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da atividade, conforme Termo de Referência SEI nº 9037010 emitido pelo IBAMA para a atividade.

QUEM SOMOS

EMPREENDEDOR

A Petrobras é uma empresa de capital aberto que atua em diversos segmentos do setor de energia, desde a exploração e produção até o refino, transporte e comercialização de petróleo e gás natural.

Razão Social	Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS		
CNPJ	33.000.167/0001-01	Inscrição Estadual	81.281.882
Endereço	Av. Henrique Valadares, 28, 5º andar, Centro, Rio de Janeiro – RJ CEP: 20231-030		
Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadores dos Recursos Naturais			247844
Representante Legal	Rogério Soares Cunha (Gerente Geral de Ativos Exploratórios)		
Pessoa de Contato	André Dias de Oliveira (Coordenador de Licenciamento Ambiental de Exploração & Produção)		
Telefone /Fax	(21) 2144-5240 / (21) 2144-5114		
Fale Conosco	www.petrobras.com.br/pt/fale-conosco		
E-mail	licenciamento.ep@petrobras.com.br		

CONSULTORIA

A Egis Engenharia é a empresa de consultoria ambiental responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Razão Social	Egis Consultoria e Engenharia Ltda.		
CNPJ	44.239.135/0005-03		
Endereço	Rua Passadena, 89 - 06715-864 Cond. Ind. San Jose - Cotia – SP		
Cadastro Técnico Federal			4326330
Telefone	(11) 4615-4380		
E-mail	contato@egis-brasil.com.br		

ÓRGÃO LICENCIADOR

O IBAMA é o Órgão Federal responsável pelo licenciamento ambiental da atividade, por meio da COEXP/CGMAC/DILIC.

Nome	Coordenação de Licenciamento Ambiental de Exploração de Petróleo e Gás Offshore - COEXP		
Endereço	Praça XV de Novembro, 42/9º andar 20010-010 - Centro - Rio de Janeiro - RJ		
Cadastro Técnico Federal			4326330
Telefone/Fax	(021) 3077-4267 / 3077-4266 0800 061 8080 (Linha Verde)		
E-mail	coexp.rj@ibama.gov.br		

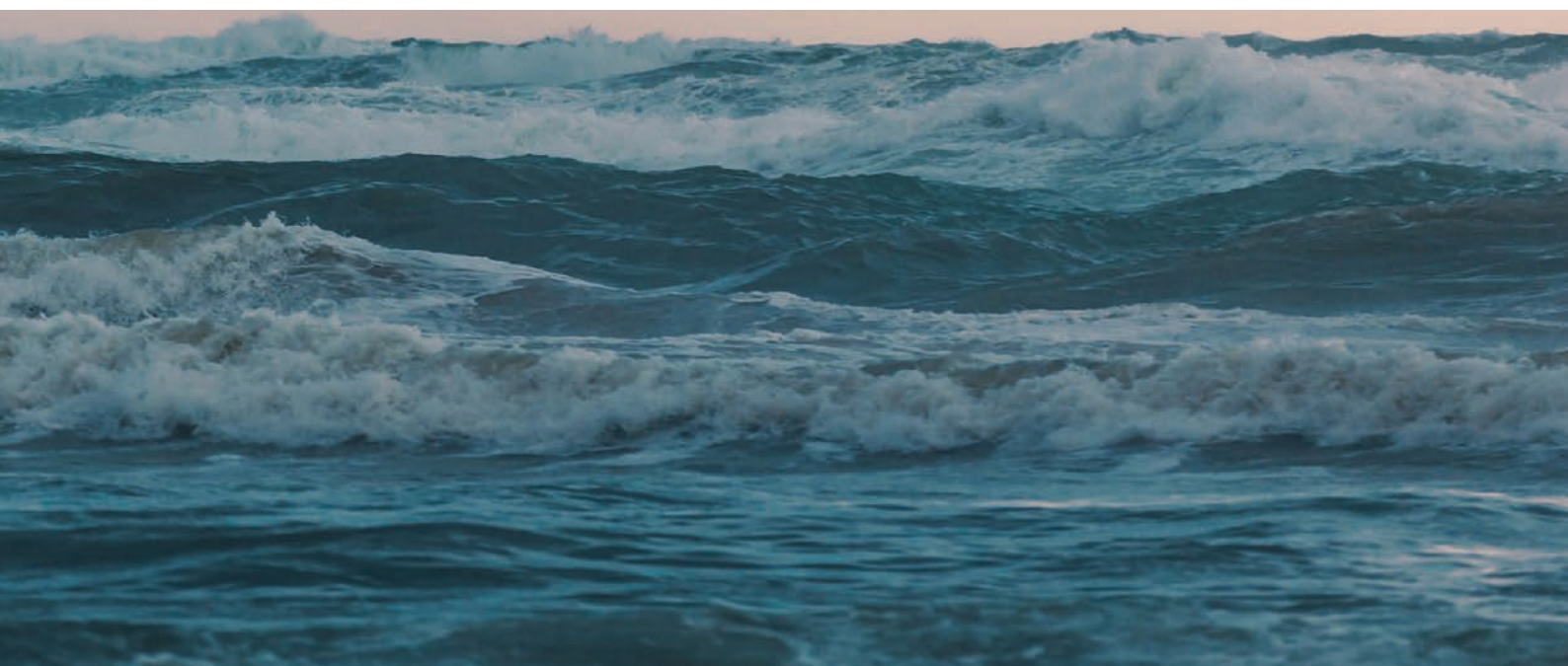




Foto ilustrativa da unidade de perfuração com dimensões aproximadas de 240m x 60m.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

O que será realizado?

O projeto exploratório nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, situados na Bacia Sedimentar Marítima da Foz do Amazonas, prevê a perfuração de sete poços, sendo estes denominados 1 - Tucano, 2 - Tucano Distal, 3 - Arara, 4 - Cotinga, 5 - Papagaio/Lundu, 6 - Saracura Sanhaçu e 7 - Gralha Azul. Os poços serão perfurados com a unidade marítima do tipo navio-sonda ODN II (NS-42), que é uma unidade marítima do tipo flutuante projetada para a atividade de perfuração. Além disso, está prevista a utilização de quatro embarcações de apoio durante as atividades.

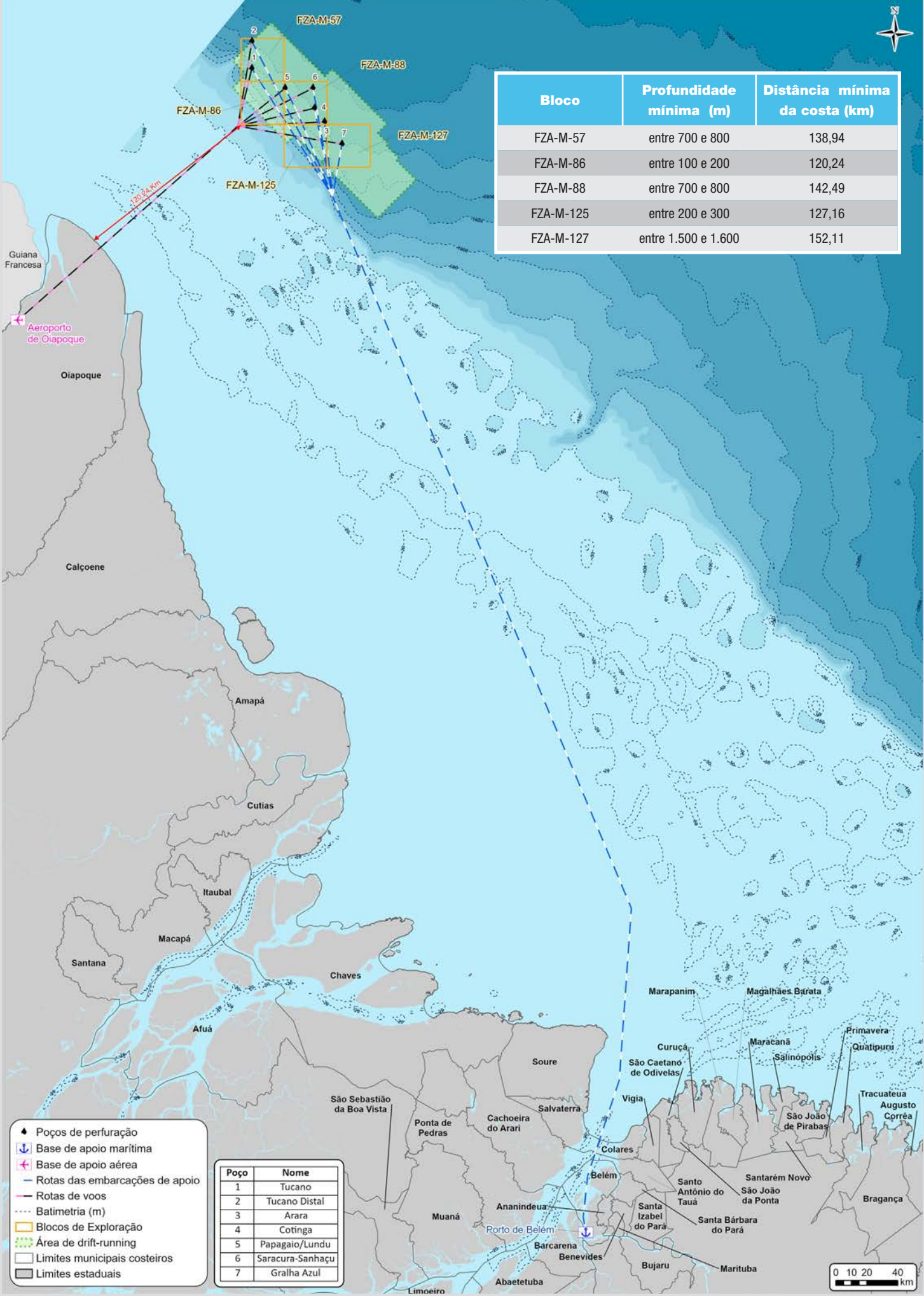
O objetivo da atividade é encontrar novas reservas de óleo ou gás natural nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127. Essas atividades fazem parte da etapa chamada de Exploração, sendo realizada mediante concessão da Agência Nacional de Petróleo e Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e após emissão da licença ambiental pelo IBAMA.

Cabe ressaltar que a etapa de Exploração é uma fase de aquisição de informações geológicas, buscando confirmar, por meio dos poços a serem perfurados, a existência e a viabilidade comercial das reservas de petróleo dos blocos, não havendo, neste momento, a sua extração. Caso seja confirmada a presença de óleo e/ou gás, poderão ser realizados testes, denominados Testes de Formação, para definir o potencial de produção do poço nas condições de operação. Somente em caso de resultados satisfatórios e com potencial comercial, inicia-se a elaboração de um projeto de produção, o qual deverá ser submetido a um novo processo de licenciamento ambiental.

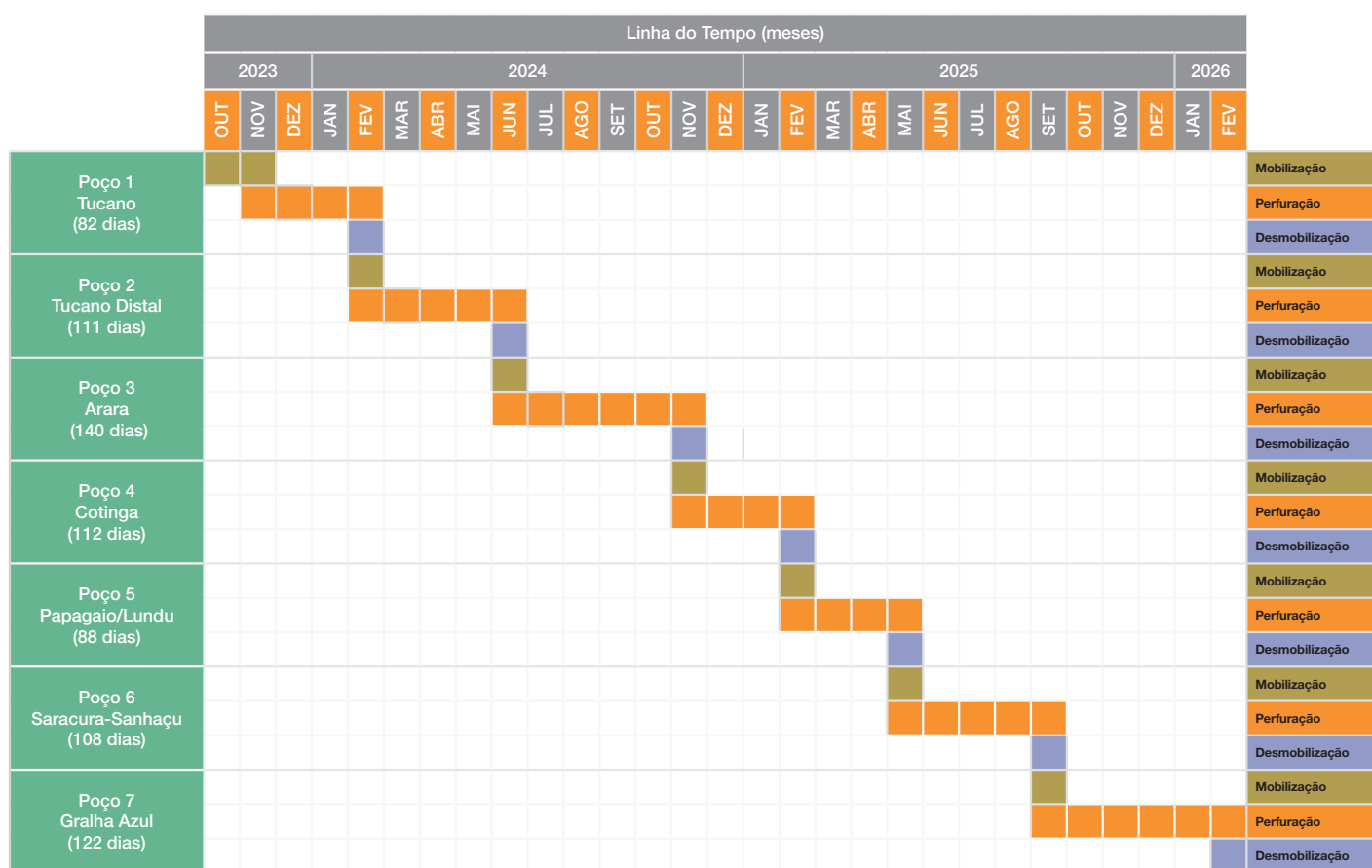
Onde estará localizada a atividade?

Os poços estão localizados a distâncias mínimas da costa variando de 149,72 km e 171,51 km, em relação ao município Oiapoque, estado do Amapá. A lâmina d'água, ou seja, a profundidade local, varia de 1.861m a 2.765 m, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1



CRONOGRAMA



Como será realizada a atividade de perfuração?

As atividades de perfuração marítima nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 ocorrerão em 3 etapas para cada poço: 1) mobilização, 2) operação e 3) desmobilização.

1) Mobilização: consiste na demarcação do local onde será realizada a perfuração; na navegação do navio-sonda até o local, e também no transporte de pessoas, equipamentos e insumos para o navio-sonda. O navio-sonda possui sistema de controle de posicionamento dinâmico, o qual utiliza sensores de posição e propulsores localizados na parte inferior do casco, para garantir o adequado posicionamento da unidade, sem o uso de sistemas de ancoragem.

Após o posicionamento do navio-sonda, é definido um raio de 500 m ao redor da unidade como zona de segurança. O acesso a essa área por embarcações não envolvidas na atividade de perfuração não é permitido, pois há riscos à segurança das unidades.





2) Operação: inicialmente, poderá ser realizada a perfuração de um poço de investigação a 30 metros do poço principal para garantir que a perfuração ocorra de forma segura e eficiente. A perfuração do poço de investigação tem duração estimada de cinco dias e é realizada em apenas uma fase. Depois, inicia-se a perfuração do poço principal, perfurado em pelo menos quatro fases, incluindo o revestimento e a cimentação do poço em cada fase. As durações previstas variam entre aproximadamente 80 e 140 dias. Caso sejam encontrados indícios de óleo ou gás, poderá ser realizado um Teste de Formação, com o intuito de avaliar a produtividade do reservatório (pressão e fluxo). Após a perfuração e o teste, o poço é preparado para abandono. A atividade de abandono compreende o preenchimento de intervalos do poço com cimento, com o objetivo de vedar o poço após a conclusão da atividade de perfuração. Cabe ressaltar que são realizados testes a fim de garantir a efetividade vedação do poço.

Em todas as etapas serão utilizadas embarcações de apoio que se deslocarão entre o Porto de Belém/PA e o navio-sonda, totalizando cerca de dez viagens (ida e volta) ao mês, para abastecimento, retirada de resíduos, transporte de insumos e peças para o navio-sonda, além de produtos e equipamentos para combate à emergência. Também estão previstos sete viagens (ida e volta) por semana de aeronaves entre a unidade de perfuração e o Aeroporto de Oiapoque, para o embarque e desembarque dos trabalhadores.

Caso no momento da perfuração as correntes marítimas sejam de elevada intensidade, pode ser necessária a descida de equipamentos com a unidade de perfuração se deslocando em direção à locação em sentido contrário à correnteza, a fim de propiciar menor ação resultante das correntes. Essa operação é denominada “drift-running”. Na Figura 1, é apresentada a possível área para execução dessa operação (“área de drift-running”), equivalente a 50 km de extensão por 35 km de largura em cada poço. Cabe destacar que se trata de uma operação contingente, realizada apenas em condições de correntes específicas, e que não se esperam impactos adicionais àqueles já previstos para a atividade de perfuração.

3) Desmobilização: consiste na retirada dos sensores de posição e na navegação do navio-sonda.

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO



MOBILIZAÇÃO

DEMARCAÇÃO DO POÇO

- ➔ IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL COM TRIÂNGULO DEMARCATÓRIO

NAVEGAÇÃO E POSICIONAMENTO DA UNIDADE DE PERFURAÇÃO

- ➔ LANÇAMENTO DE SENSORES DE POSIÇÃO
- ➔ TRANSPORTE DE PESSOAS, EQUIPAMENTOS E INSUMOS PARA O NAVIO-SONDA



OPERAÇÃO

PERFURAÇÃO DO POÇO DE INVESTIGAÇÃO

- ➔ 30M DISTANTE DO LOCAL DE PERFURAÇÃO DO POÇO PRINCIPAL

PERFURAÇÃO DO POÇO PRINCIPAL

TESTE DE FORMAÇÃO

OPERAÇÕES DE ABANDONO



DESMOBILIZAÇÃO

PREPARAÇÃO PARA A NAVEGAÇÃO

- ➔ RECUPERAÇÃO DOS SENSORES DE POSIÇÃO

NAVEGAÇÃO DA UNIDADE DE PERFURAÇÃO

ATIVIDADES DE APOIO

A PARTIR DAS BASES DE APOIO AÉREO E MARÍTIMO SERÃO TRANSPORTADOS ROTINEI-RAMENTE PARA A UNIDADE DE PERFURAÇÃO :

- ➔ **AÉREO:** EMBARQUE E DESEMBARQUE DE PESSOAS. PREVISÃO DE 07 VIAGENS (IDA E VOLTA) POR SEMANA ENTRE O NAVIO-SONA E O AEROPORTO DE OIAPOQUE.
- ➔ **MARÍTIMO:** EMBARQUE E/OU DESEMBARQUE DE EQUIPAMENTOS, INSUMOS, DEMAIS CONSUMÍVEIS E RESÍDUOS. PREVISÃO DE 10 VIAGENS (IDA E VOLTA) POR MÊS ENTRE O NAVIO-SONA E O PORTO DE BELÉM.



Foto ilustrativa de embarcação-tipo de apoio usadas na atividade, com dimensões aproximadas de 90m x 20m.

Quais são os sistemas operacionais do navio-sonda?

A perfuração dos poços será realizada pelo navio-sonda ODN II (NS-42), dotado de sistemas de propulsão próprio e de Posicionamento Dinâmico (DP).

O navio conta com sistemas de segurança, tais como:



Sistemas de detecção de fogo e gás, que contam com sensores que são monitorados e podem ser acionados por qualquer estação de operação;



Sistema de parada de emergência: Pode ser acionado de forma manual ou automática;

A embarcação conta ainda com dispositivos de controle da poluição:



Sistemas de tratamento do esgoto sanitário;



Sistema de separação de água e óleo;



Os resíduos gerados durante as atividades serão segregados e armazenados na própria embarcação, sendo posteriormente destinados de acordo com suas características

Qual será o sistema de Segurança do Poço?

Além dos sistemas de segurança presentes no navio-sonda, alguns equipamentos serão instalados nos poços. Os principais sistemas de segurança dos poços são a cabeça do poço e o preventor de erupção (Blowout Preventer), chamado BOP, conforme apresentado nas Figuras 2 e 3.

A cabeça do poço se localiza no fundo do mar, logo acima da coluna de revestimento, que é uma tubulação de aço com diâmetro pouco menor que

o do poço, cuja função é prevenir o desmoronamento das paredes do poço. Os equipamentos que formam a cabeça do poço permitem a vedação da coluna. O BOP é um conjunto de equipamentos e válvulas de segurança que permite o fechamento do poço em caso de descontrole do poço (blowout). Na perfuração dos poços, o BOP será do tipo molhado, ou seja, estará instalado no fundo do mar.

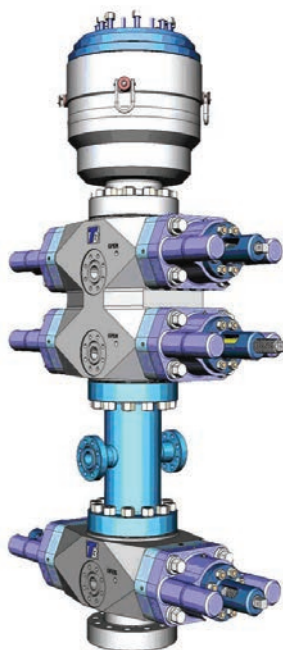


Figura 2

Sistema de segurança do poço (BOP)

SAIBA MAIS:

BLOWOUT é um fluxo descontrolado de óleo, gás ou água do reservatório para o poço e deste para o ambiente externo ou mesmo outra formação. Ocorre quando a pressão na parede de poço é maior que a pressão do fluido de perfuração, causando o fluxo descontrolado do reservatório para o poço.

Figura 3



Como será perfurado o poço?

A perfuração consiste na rotação de uma broca conectada a um conjunto de tubos chamado coluna de perfuração. A rotação da broca, a partir da Unidade de Perfuração, associada ao peso da coluna de perfuração, produz a quebra das rochas e gera os cascalhos, que são rochas trituradas. A perfuração é realizada em etapas, chamadas de fases. Após atingir uma determinada profundidade, a broca é retirada e as paredes do poço são revestidas com tubulação de aço e cimento. Depois, a broca desce até uma nova profundidade, onde o poço é novamente revestido. A cada fase, o poço terá um diâmetro menor e profundidade maior que na fase anterior.

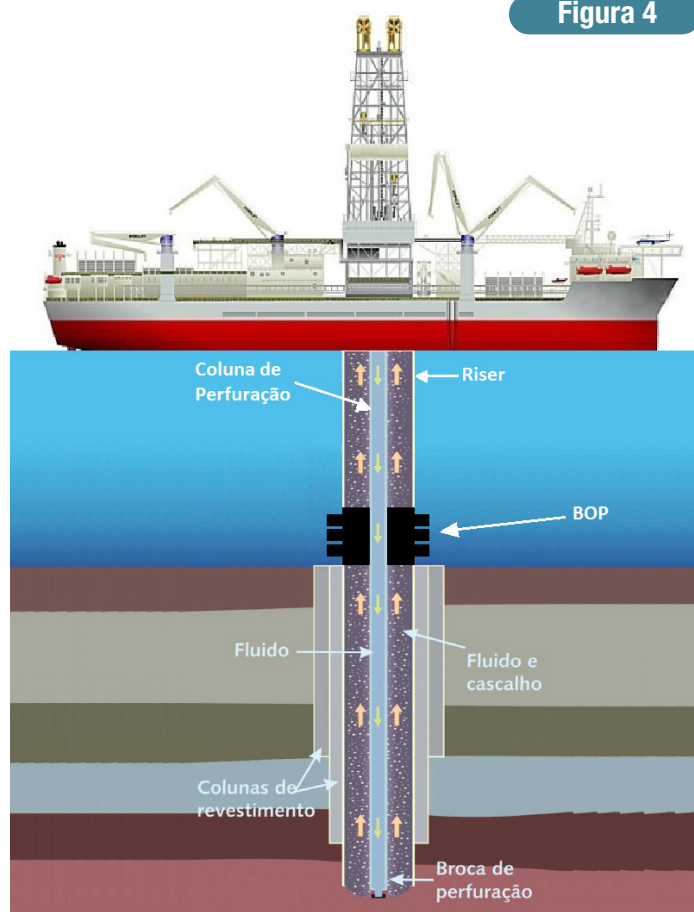
Fases de perfuração

Durante a perfuração dos poços, são utilizados fluidos de perfuração. Esses fluidos são constituídos de uma base, que poderá ser aquosa ou não aquosa, e de produtos químicos adicionados, a depender das funções esperadas durante a perfuração. Estes fluidos apresentam característica lamosa e suas funções incluem resfriar e lubrificar a broca e a coluna de perfuração, garantir a pressão adequada para evitar o desmoronamento das paredes do poço e remover os cascalhos gerados durante o processo de trituração das rochas.

Para a retirada dos cascalhos do fundo do poço, o fluido de perfuração é bombeado a partir da sonda para o interior da coluna de perfuração. O fluido sai pela broca e, com a pressão, retorna à superfície através do espaço entre a coluna de perfuração e as paredes do poço, transportando o cascalho (Figura 4). Nas fases I e II, não há retorno do fluido e do cascalho para a sonda. Ao sair do poço, ambos se depositam no fundo do mar nas imediações da cabeça do poço. Antes de iniciar a perfuração das fases seguintes, o poço será preenchido com um fluido de base aquosa para estabilizar as paredes do poço e possibilitar a descida do revestimento. Ao fim dessa etapa, esse fluido será descartado no fundo do mar, conforme esquema apresentado na Figura 5.

A partir da fase III dos poços, será instalado um conjunto de tubos denominado riser, ligando o BOP à sonda de perfuração (Figura 6). O riser possibilitará o retorno dos fluidos de base aquosa ou não aquosa para a sonda. Na sonda, os fluidos serão tratados e descartados de acordo com a regulação vigente. Serão seguidas as diretrizes para uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento, estabelecidas pelo órgão ambiental no despacho 5540547/2019-GABIN, emitido em 22/07/2019 pela presidência do IBAMA e no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares (nº 02022.002330/08). Caso os requisitos para descarte no mar não sejam atendidos, os cascalhos e fluidos gerados serão destinados em terra.

Figura 4

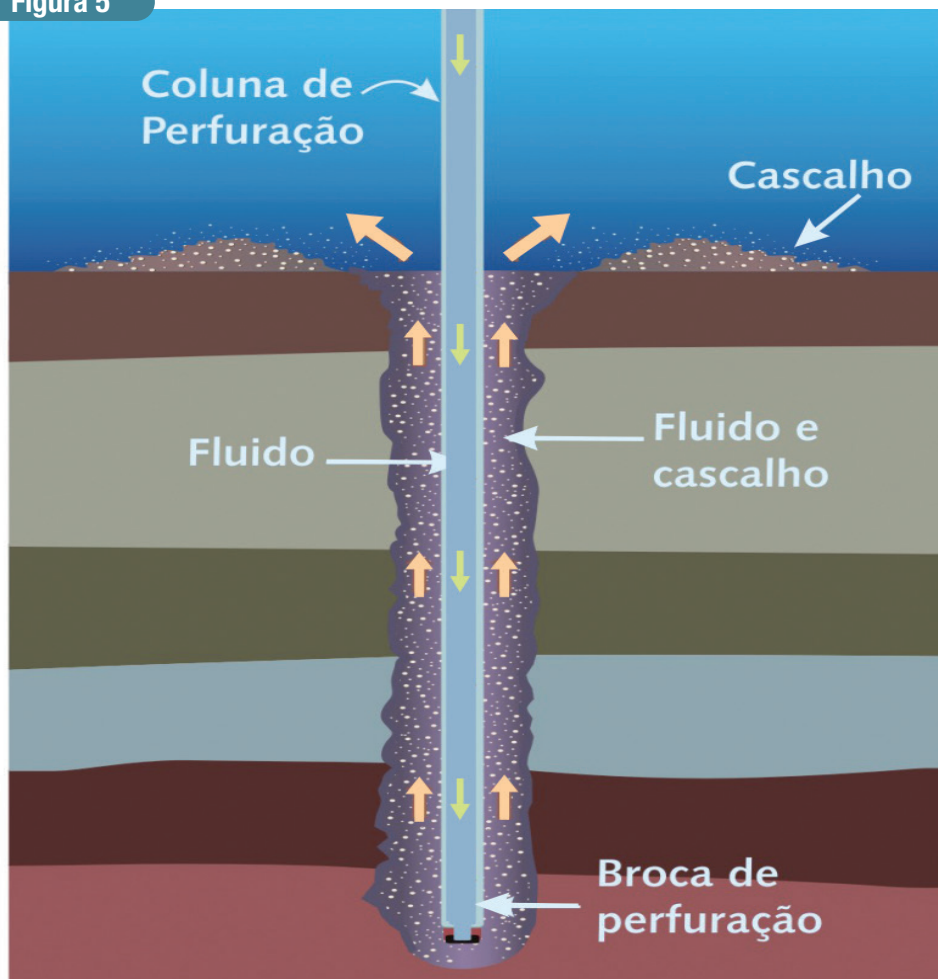


Navio, riser e o conjunto BOP/poço.

SAIBA MAIS:

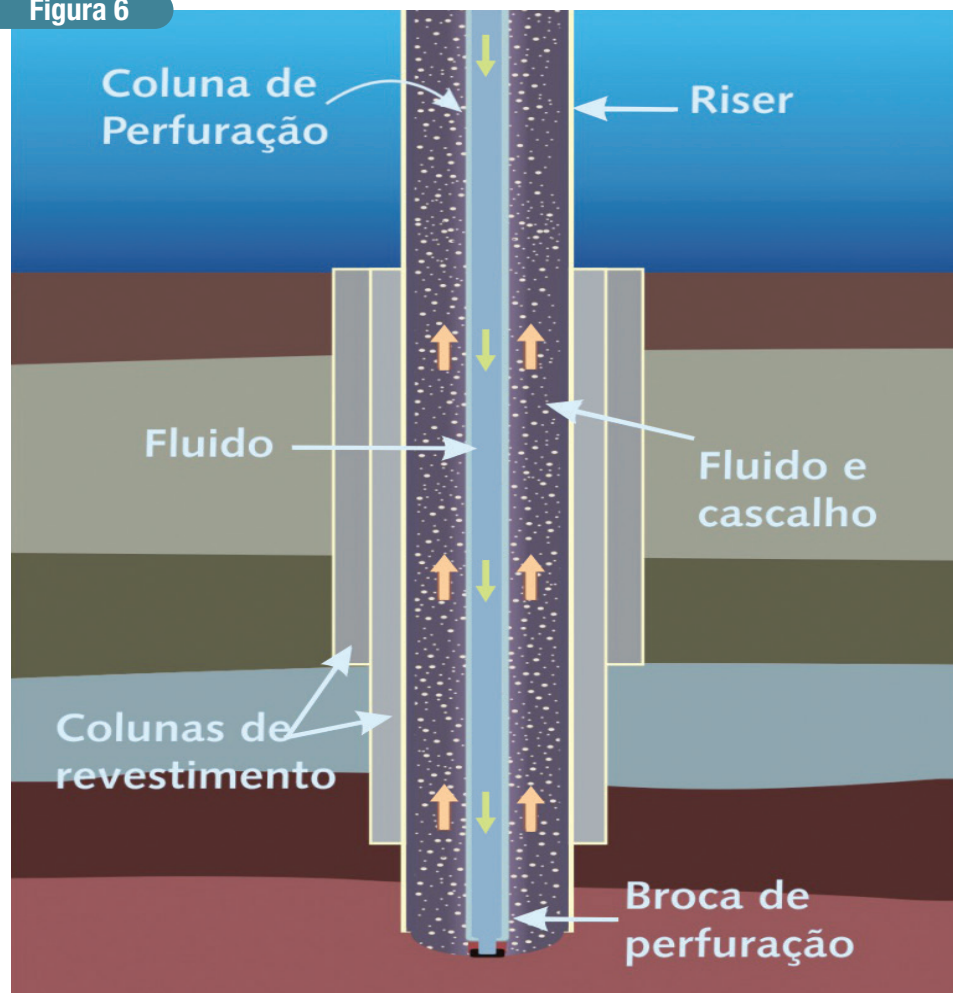
RISER é uma tubulação que conecta a sonda ao poço (através do BOP), após a sua conexão é possível trazer para superfície os fluidos utilizados e os cascalhos gerados durante a perfuração. O riser é apresentado na Figura 6.

Figura 5



Esquema representativo do processo de perfuração do poço sem retorno de fluido à superfície (Fases I e II).

Figura 6



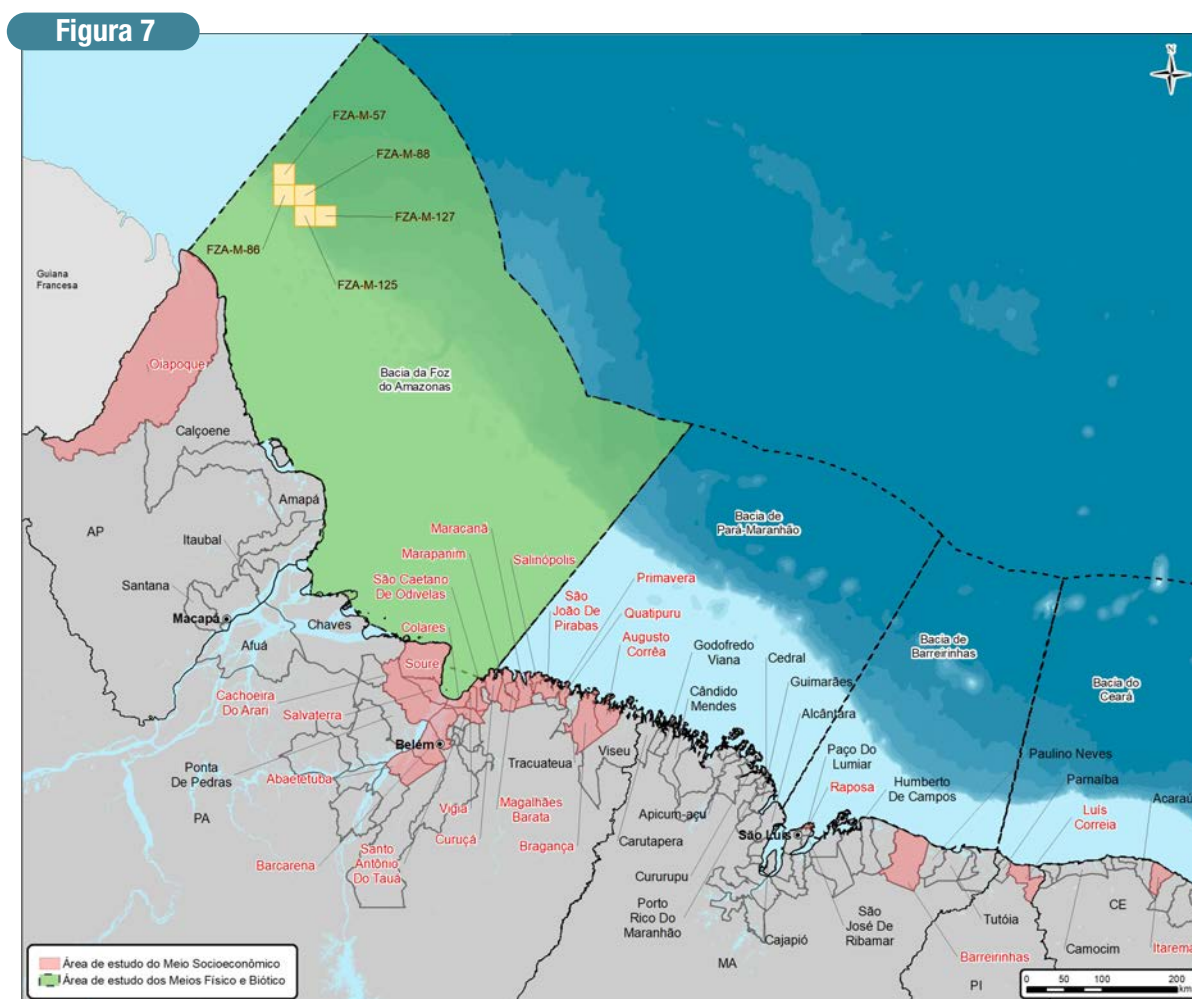
Esquema representativo do processo de perfuração do poço com RISER (com retorno de fluido à superfície) (a partir da Fase III)

3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo dos meios físico e biótico compreende as áreas dos Blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, a área das instalações dos poços, a área onde poderá ser realizada a operação contingencial drift running e as áreas de trânsito das embarcações e das aeronaves que darão apoio às atividades. Além disso, inclui as áreas com recursos biológicos relevantes sujeitos aos impactos decorrentes de vazamento de óleo, em caso de perda de controle do poço (blowout), considerando uma probabilidade de presença de óleo maior que 30% e tempo de chegada do óleo menor que 7 dias (ver mapas apresentados nas páginas 55, 56 e 57). Com base nesses critérios, abrange a região marinha da Bacia Marítima da Foz do Amazonas, não incluindo a região costeira, uma vez que não há probabilidade de toque de óleo na costa brasileira de acordo com os resultados dos estudos realizados.

A área de estudo do meio socioeconômico contempla os municípios onde estão localizadas as bases de apoio marítimo e aéreo e as instalações que darão apoio ao desenvolvimento de todas as fases da atividade, bem como aqueles que poderão ter suas atividades econômicas e recreativas afetadas pela realização da atividade de perfuração. Inclui também os municípios cujas atividades de pesca artesanal estão sujeitas aos impactos decorrentes de vazamento de óleo em caso de perda de controle do poço. Para identificar esses municípios, foram consideradas as áreas de pesca com sobreposição com áreas com probabilidades de presença de óleo maiores que 30% e tempos de ocorrência de óleo em superfície menores que 7 dias. Segundo os critérios adotados, a área de estudo do meio socioeconômico abrange 24 municípios costeiros, localizados entre Itarema (CE) e Oiapoque (AP).

A Figura 7 ilustra as áreas de estudo dos meios físico e biótico e do meio socioeconômico.



Área de Estudo

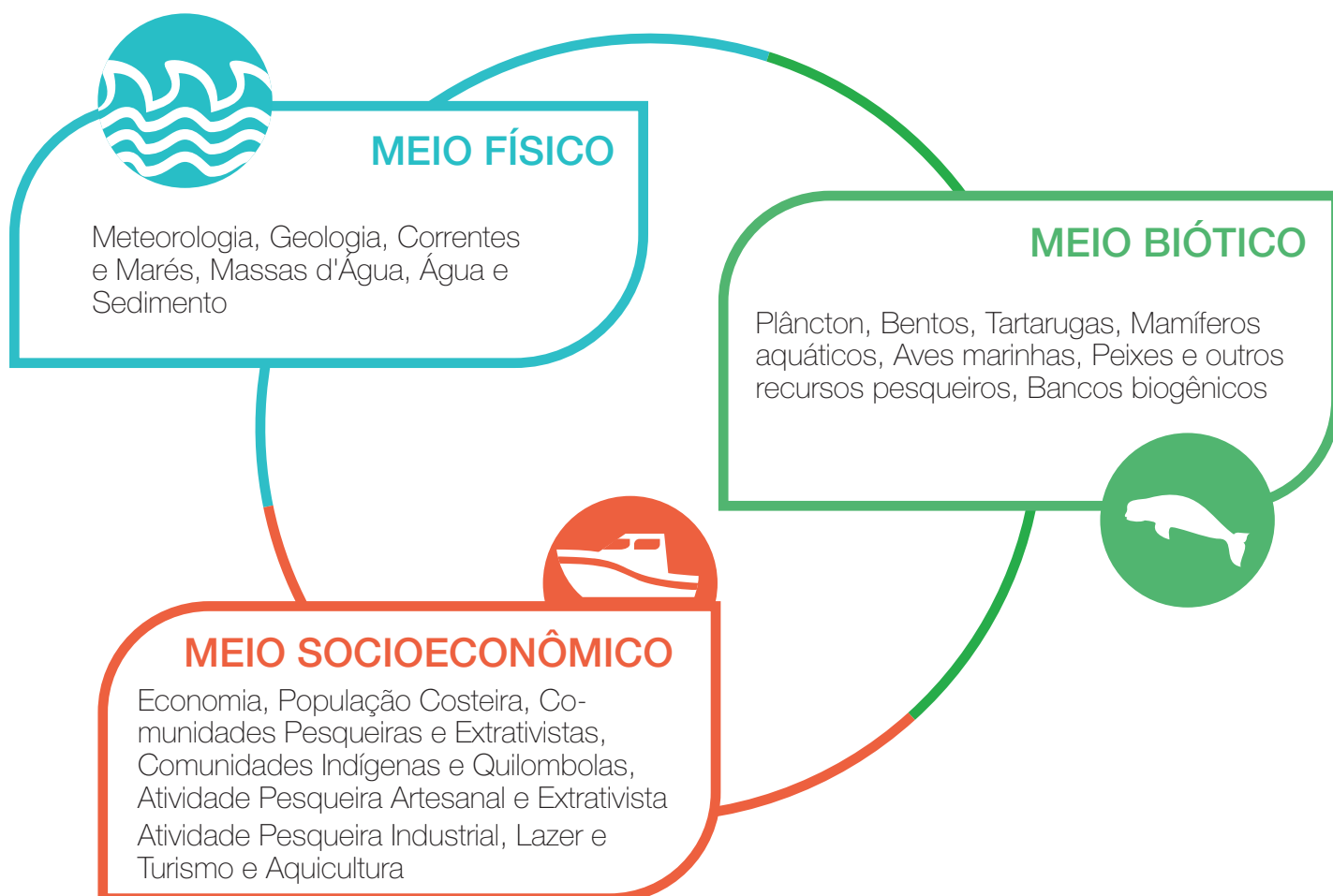
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental deve possibilitar o conhecimento das características socioambientais da área de estudo, auxiliando a avaliação dos impactos decorrentes das atividades de perfuração nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127. O diagnóstico é realizado para que se possa compreender os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico que compõem o meio ambiente na área de estudo.

SAIBA MAIS:

FATOR AMBIENTAL: é um elemento ou componente passível de ser afetado durante as etapas de mobilização, operação e desmobilização das atividades de perfuração nos blocos, como por exemplo as atividades econômicas, as espécies, o clima, etc. A relação entre os fatores condiciona a dinâmica socioambiental da região.

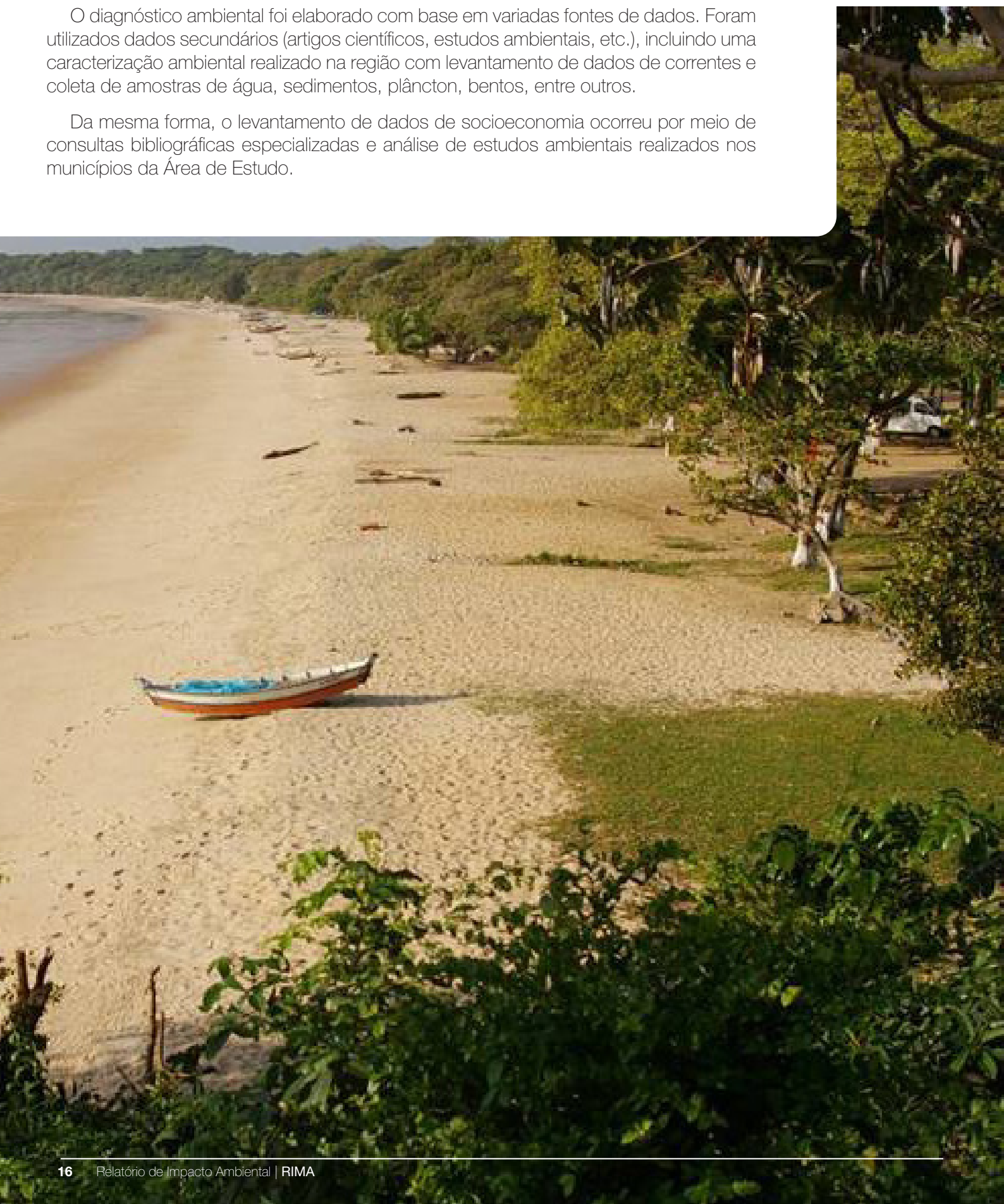
FATORES AMBIENTAIS POR MEIO



Como o diagnóstico ambiental foi realizado?

O diagnóstico ambiental foi elaborado com base em variadas fontes de dados. Foram utilizados dados secundários (artigos científicos, estudos ambientais, etc.), incluindo uma caracterização ambiental realizado na região com levantamento de dados de correntes e coleta de amostras de água, sedimentos, plâncton, bentos, entre outros.

Da mesma forma, o levantamento de dados de socioeconomia ocorreu por meio de consultas bibliográficas especializadas e análise de estudos ambientais realizados nos municípios da Área de Estudo.



MEIO FÍSICO

METEOROLOGIA

O clima na área de estudo apresenta pequenas variações de temperatura média entre as estações no ano. Na costa do Amapá o período mais chuvoso ocorre geralmente entre janeiro e junho, mas na região afastada da costa nas proximidades dos blocos é diferente, onde se observam chuvas mais volumosas entre abril e agosto.

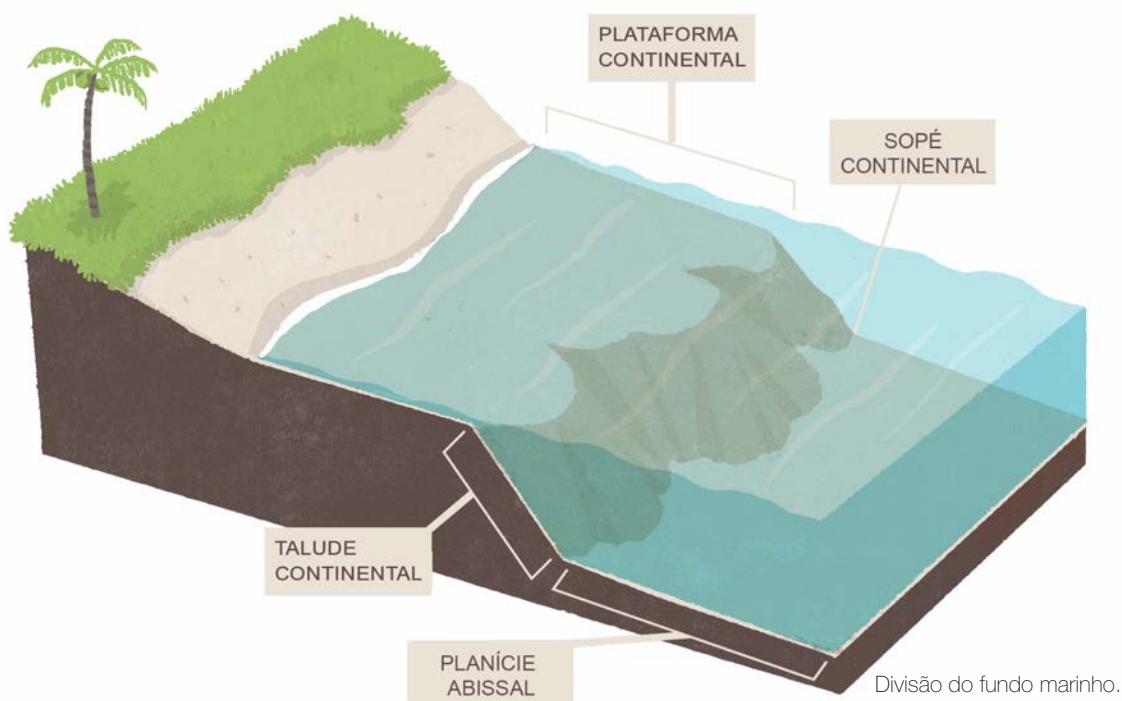
Foi verificado que o padrão de ventos não segue necessariamente o padrão de precipitação. Os ventos são predominantemente de nordeste entre janeiro e junho e de leste/sudeste entre julho e dezembro.



GEOLOGIA

A Bacia da Foz do Amazonas é uma bacia sedimentar da margem equatorial brasileira, adjacente aos estados do Pará e Amapá e tem a sua parte marinha compartimentada em: Plataforma Continental, Talude continental, Sopé continental e Planície abissal (Figura 8). Os Blocos desse empreendimento se localizam-se em região de transição entre o Talude e o Sopé Continental.

Figura 8



FUNDO MARINHO: O fundo marinho na Bacia da Foz do Amazonas é coberto por areias, cascalhos e lamas. Na área dos blocos predominam sedimentos do tipo lama.

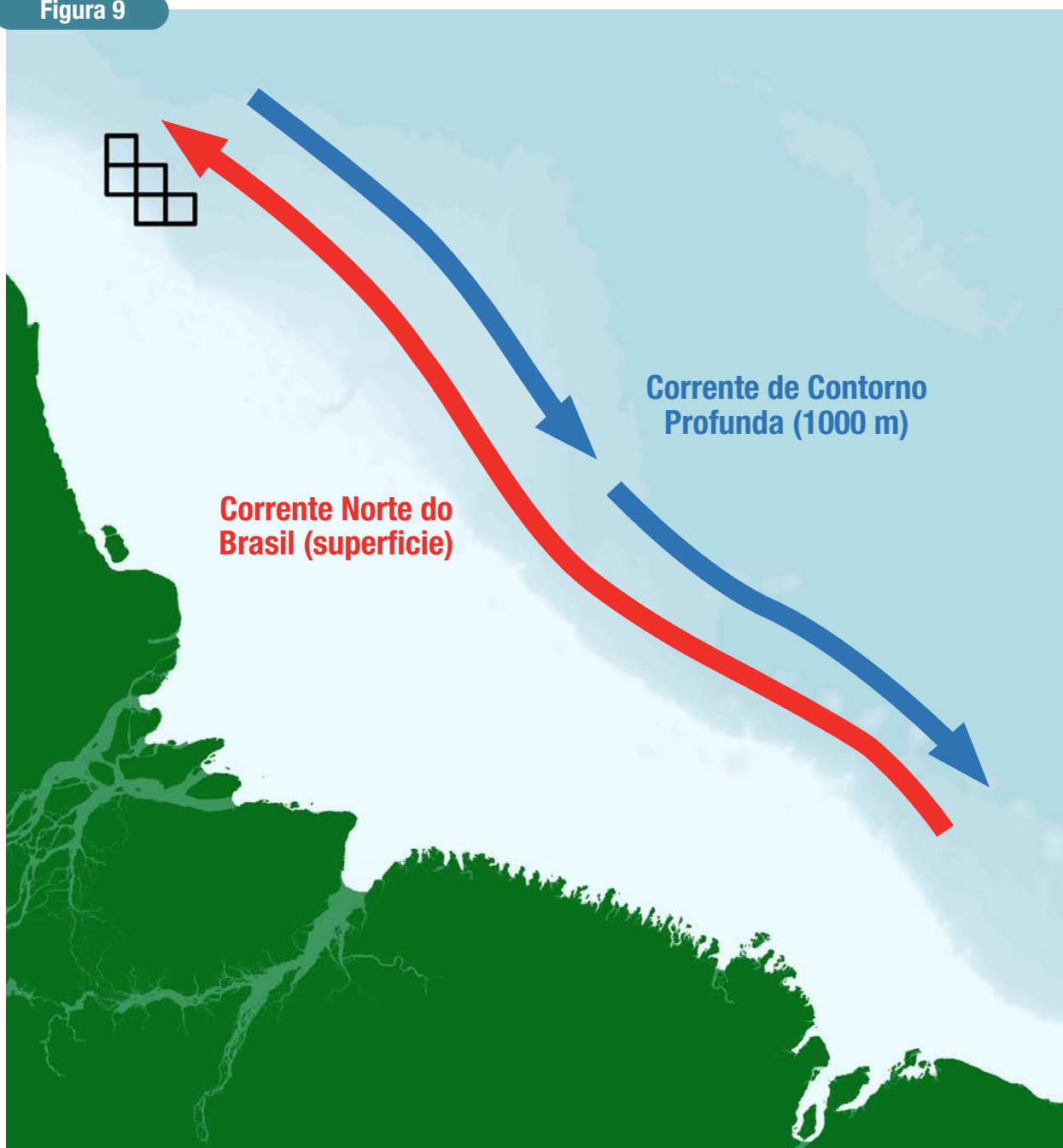
CORRENTES E MARÉS

A corrente marítima predominante na região é a Corrente Norte do Brasil, responsável por transportar as águas da região tropical do hemisfério sul para o hemisfério norte (Figura 9). Ela atua principalmente em superfície, enquanto na subsuperfície, a partir de 1000 m de profundidade, está a Corrente de Contorno Profunda, que flui sentido oposto. De modo geral, a velocidade das correntes diminui da superfície para o fundo.

A região costeira sofre influência dos seguintes fatores:

- Descarga de água doce de dois grandes estuários: Estuário do Rio Pará e Estuário do Rio Amazonas;
- Essa região possui grandes amplitudes de maré, da ordem de 3 metros.

Figura 9



MASSAS D'ÁGUA

As massas d'água influenciam a dinâmica dos oceanos. Na região dos blocos de perfuração estão presentes as seguintes massas d'água (Figura 10):

- Água Tropical – AT, com elevada temperatura e salinidade, mas pobre em nutrientes;
- Água Central do Atlântico Sul - ACAS, água de menor salinidade e temperatura, mais rica em nutrientes, que fica abaixo da AT;
- Água Intermediária Antártica – AIA, localizada abaixo da ACAS e que apresenta o mínimo de salinidade em profundidade; e
- Água Profunda do Atlântico Norte – APAN, de elevada densidade, situada na camada inferior à AIA.

Na região mais próxima à costa dentro da área de estudo (em locais onde a profundidade é inferior a 100 m, aproximadamente), entre a superfície e a profundidade de 50 m aproximadamente, está a Água Costeira – AC, que é a mistura das águas despejadas pelos rios e as outras massas d'água na plataforma continental. Na porção mais rasa dos blocos estudados (em locais onde a profundidade é de aproximadamente 200 m), ainda são observados traços dessa massa d'água na superfície.

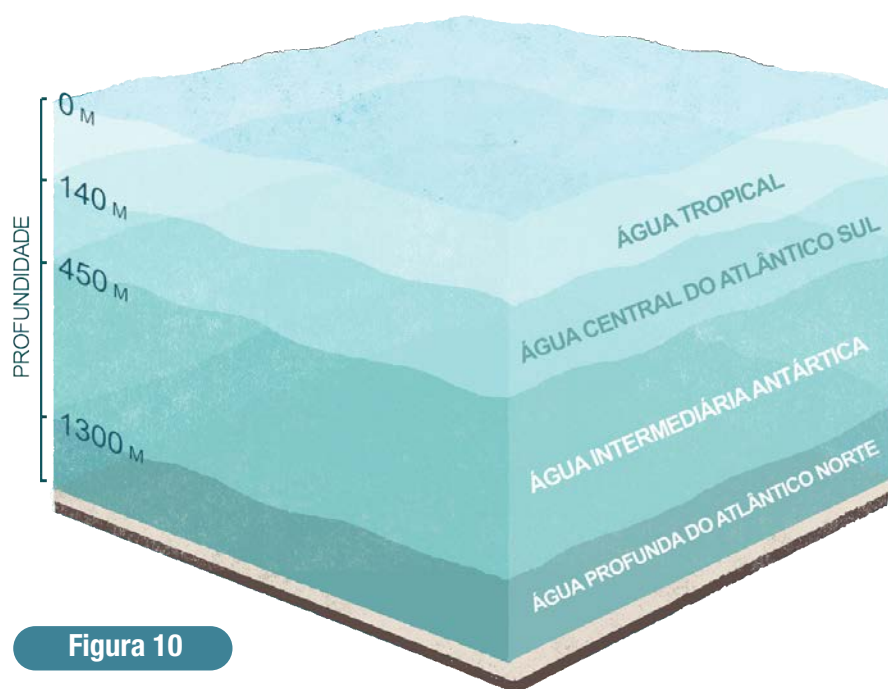


Figura 10

ÁGUA E SEDIMENTO

Na região dos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, na coluna d'água, não são observadas variações significativas de temperatura e salinidade ao longo do ano. Em superfície, os valores variam entre 28° C no período chuvoso a 28,5° C no período seco. Já na profundidade de 100 m, ao longo de todo o ano a temperatura é de aproximadamente 24° C. Próximo ao fundo marinho, na localização dos blocos - em 2.000 m de profundidade - a temperatura é de cerca de 3,5° C tanto na estação seca quanto na chuvosa. Quanto à salinidade superficial, na região dos blocos, ela não varia substancialmente entre o período seco e chuvoso, estando em torno de 34,5 psu.

Para caracterização da qualidade da água e do sedimento foram avaliados os aspectos físico-químicos, tais como a presença de hidrocarbonetos, concentrações de nutrientes e tamanho dos grãos.

Tanto para a qualidade da água quanto dos sedimentos foram observadas variações naturais de nutrientes e compostos orgânicos.

MEIO BIÓTICO

PLÂNCTON

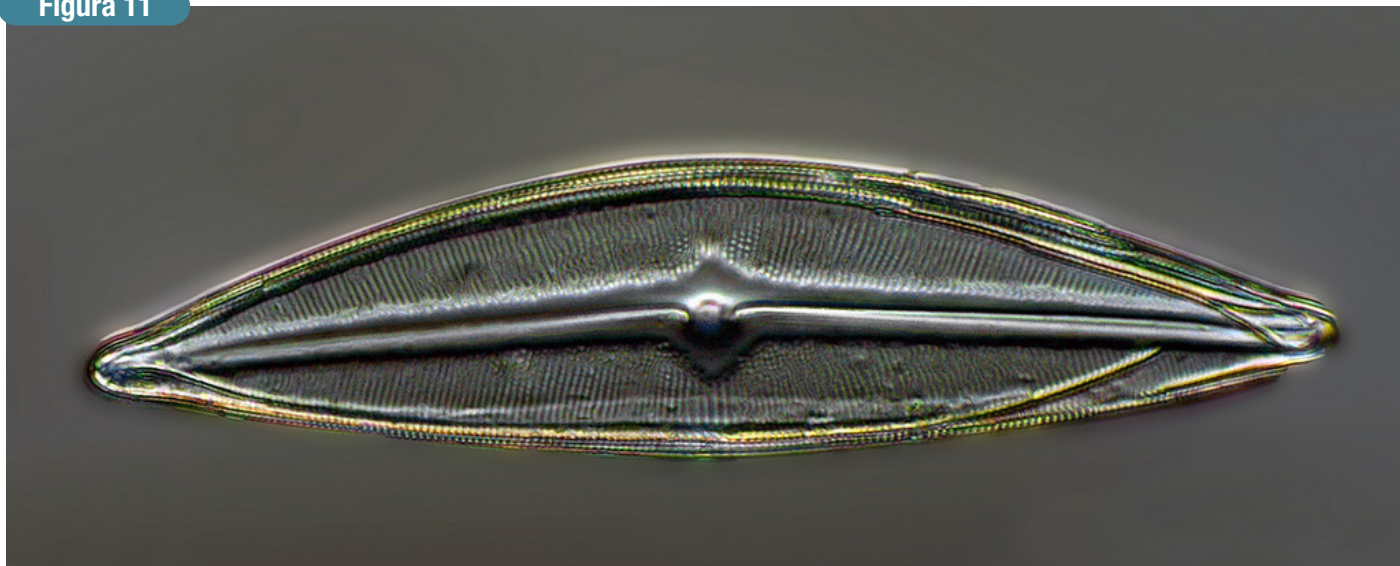
O plâncton é composto por pequenos organismos que vivem na coluna d'água e possuem pouca mobilidade, sendo levados pelas correntes. Podem ser divididos de diversas formas de acordo com seus aspectos funcionais e taxonômicos. Os dois grupos principais são o fitoplâncton (microalgas, como as diatomáceas) e o zooplâncton (pequenos animais, como os copépodes e cladóceros). Outros importantes grupos são o ictioplâncton (ovos e larvas de peixes, um subcomponente do zooplâncton) e bacterioplâncton (bactérias consumidoras ou fotossintetizantes, como as cianofíceas).

Fitoplâncton

Os organismos autotróficos precisam de luz e nutrientes para produzir seu alimento através da fotossíntese. Por isso, o fitoplâncton ocorre nas camadas mais superficiais, onde a luz consegue penetrar.

São também mais abundantes quanto maior a proximidade da costa, onde a disponibilidade de nutrientes é maior. Na área de estudo, a produtividade do fitoplâncton é também influenciada pelos sedimentos e nutrientes despejados no mar pelo complexo sistema de rios, dentre os quais se destaca o Amazonas, responsável pelo aumento de nutrientes, mas também limitante à penetração de luz. A região da Foz do Amazonas caracteriza-se por apresentar uma grande variabilidade do fitoplâncton e predominância de espécies de diatomáceas (Figura 11) e dinoflagelados.

Figura 11



Diatomácea

VOCÊ SABIA?

O plâncton é considerado a base da cadeia alimentar pelágica marinha e variações em aspectos como a disponibilidade de nutrientes, que resultem em mudanças nessa comunidade, podem repercutir em todos os níveis tróficos. Por isso, locais com grande produtividade do plâncton geralmente apresentam grande produtividade pesqueira, como na região com influência da Foz do Amazonas.

Zooplâncton

Os copépodes (Figura 12) formam o grupo mais abundante e diverso do zooplâncton, um padrão comum em ambientes marinhos. Dentre os organismos que permanecem apenas uma parte da vida como planctônicos (conhecidos como meroplâncton), a região apresenta larvas e juvenis de grupos como peixes, caracóis (Gastropoda), anelídeos (Polychaeta), caranguejos (Decapoda), entre outros.

Figura 12



Copépode

Ictioplâncton

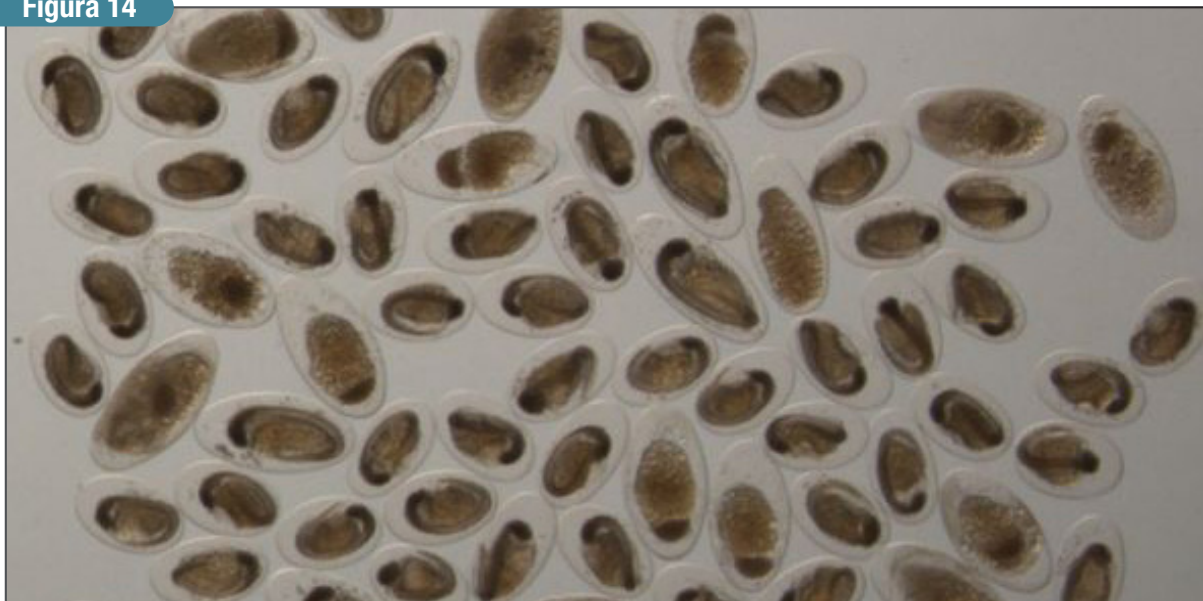
A área de estudo é rica em ovos e larvas de peixes (Figuras 13 e 14) representantes de diversas famílias de importância para a pesca, como as famílias das pescadas e corvinas (Sciaenidae), das albacoras e cavalas (Scombridae), dos meros e badejos (Serranidae), entre outras. O grande volume de água despejada no mar pelos grandes rios da região se reflete em uma baixa salinidade na região marinha rasa, influenciando na composição do ichtioplâncton, uma vez que grupos característicos de regiões costeiras e estuarinas foram registrados até em regiões mais distantes da costa.

Figura 13



Larva de peixe (ictioplâncton)

Figura 14



Ovos de peixe (ictioplâncton)

BENTOS

Bentos é o conjunto de organismos que vivem associados ao fundo do mar, seja ele arenoso, lamoso ou rochoso. A área de estudo é influenciada pela descarga dos grandes rios da região, que recobre o fundo com sedimentos mais finos em diversas áreas. O fitobentos é a flora bentônica, composta pelas algas e pelos capins marinhos (angiospermas aquáticas), enquanto o zoobentos é a fauna bentônica e inclui uma ampla variedade de organismos pertencentes a diversos grupos animais, como vermes, esponjas, caracóis, mariscos, caranguejos, polvos, entre outros.

Fitobentos

O fitobentos ocorre nos ambientes marinhos onde a luz do sol atinge o fundo, permitindo a fotossíntese. Diversas algas também possuem importância econômica, como alimento ou fornecendo substâncias para a indústria. São componentes comuns do fitobentos da região as algas vermelhas (rodofíceas) (Figura 15), algas verdes (clorofíceas) e algas pardas (feofíceas), havendo ainda espécies de microrganismos bentônicos fotossintetizantes (microfitobentos), que na região é dominado por dinoflagelados. Porém pode-se observar um empobrecimento destas comunidades em regiões de elevada descarga de sedimentos, o que limita a fixação dos organismos e a penetração de luz.

Figura 15



Alga vermelha *Gracilaria domingensis*



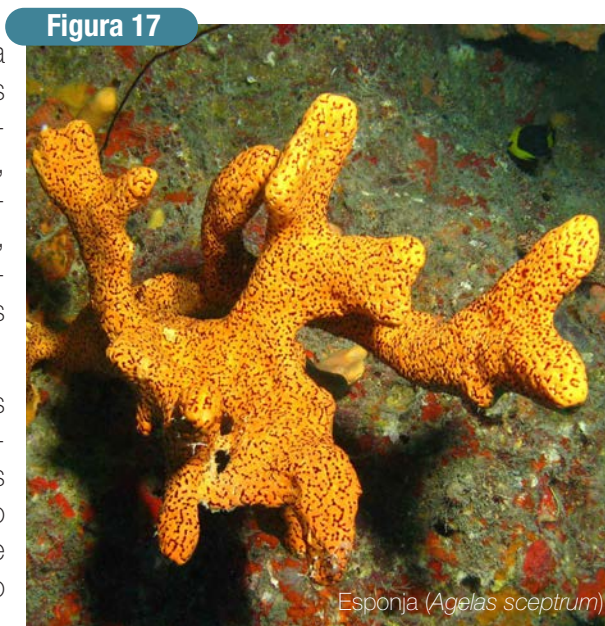
Poliqueto (*Chloeia viridis*)

Zoobentos

O zoobentos (Figuras 16 e 17) possui grande importância nas teias alimentares marinhas. Muitas espécies são utilizadas como alimento por uma série de organismos, como os peixes. Os animais bentônicos possuem variados estilos de vida, alguns vivem fixos em substratos duros (os chamados organismos sésseis, como mexilhões, cracas, esponjas e corais), outros vivem sobre o substrato, mas são móveis (como as estrelas-do-mar e os camarões), outros ainda vivem enterrados em substratos moles (como os anelídeos poliquetas).

Destaca-se a existência de diversas espécies do zoobentos de grande importância socioeconômica, utilizadas na alimentação humana, principalmente os crustáceos (caranguejos e camarões) e moluscos (ostras, sururus, mexilhões). Outro grupo de grande representatividade em termos de riqueza e abundância (porém não explorado comercialmente) é o grupo dos anelídeos, especialmente os poliquetas (vermes marinhos).

O fundo marinho na área é predominantemente formado por lama e areia, sendo que os sedimentos mais finos e originados dos rios têm importância mesmo nas áreas mais profundas. A densidade e a diversidade dos organismos do zoobentos na área de estudo são menores nos fundos lamosos de características mais fluidas e maiores nos fundos arenosos mais compactos.



BANCOS BIOGÊNICOS

Os bancos biogênicos são estruturas no fundo marinho construídas por organismos vivos. São formações de grande importância ecológica, devido à sua alta biodiversidade e sensibilidade a alterações ambientais. Além disso, possuem relevância econômica por abrigarem diversos recursos pesqueiros (como peixes e lagostas) e por fornecerem matérias primas para diversas indústrias. Na área de estudo, são construídos principalmente por algas calcárias vermelhas, em profundidades de aproximadamente 20 até 220 m e formam um mosaico composto por três tipos principais de ambientes, as estruturas recifais, os bancos de rodolitos, além de fundos cobertos por esponjas.

Estruturas recifais

São estruturas fixas que podem alcançar dezenas de metros de largura e altura e fornecem abrigo a uma variada flora e fauna (Figura 18). Além das algas vermelhas, que são as predominantes, também apresentam outras espécies de algas associadas, como as verdes e as pardas. Dentre os animais habitantes, encontram-se esponjas, ascídias, crustáceos, moluscos, peixes, entre outros, além de espécies de corais, principalmente os moles. No compartimento mais ao norte, algumas das principais espécies habitantes incluem hidrocorais, octocorais e corais negros, adaptados a pouca luminosidade, correntes fortes e locais com bastante sedimento.

Figura 18



Estrutura recifal

Rodolitos

Os rodolitos são estruturas biogênicas rígidas, aproximadamente esféricas, construídas por algas calcárias vermelhas (Figura 19). Essas estruturas não estão fixas, mas sim soltas sobre um fundo que pode ser composto por um sedimento como a areia, e podem ser movimentadas pela ação de correntes ou mesmo por animais. Essas estruturas podem se acumular, formando o que são chamados de bancos de rodolitos, com uma estrutura tridimensional complexa, que abriga uma grande variedade de espécies de plantas e animais.

Figura 19



Rodolitos

Fundos cobertos por esponjas

Na área de estudo existem porções do fundo cobertas por variadas espécies de esponjas marinhas (Figura 20). Esse tipo de ambiente também é utilizado como abrigo ou local de fixação por outras espécies animais ou vegetais. Apresenta alta diversidade de espécies e de formas de esponjas, com predominância de organismos com grande tamanho e que são utilizados como abrigo por peixes, caranguejos, entre outros organismos.

Figura 20



Fundo coberto por esponjas

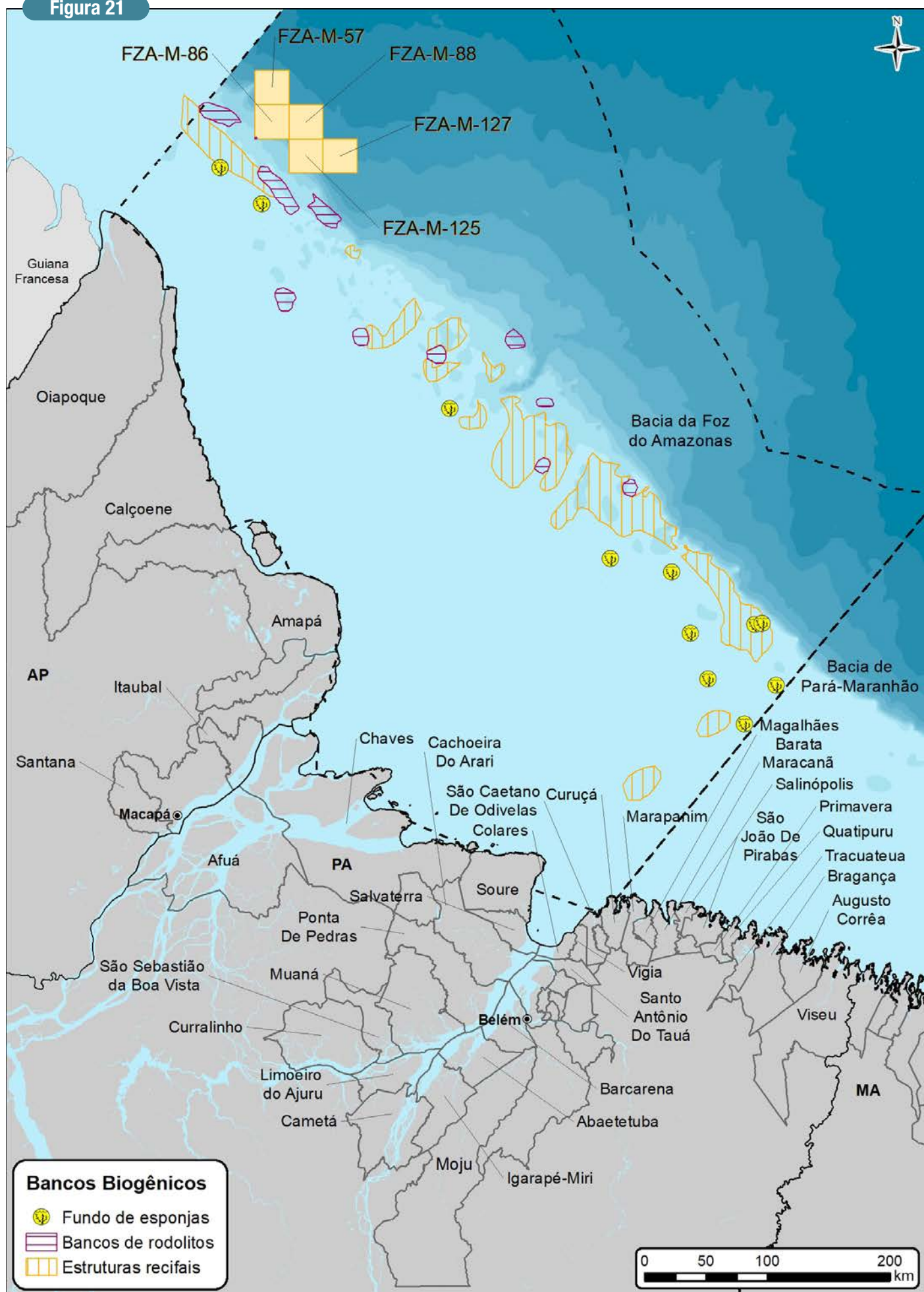
VOCÊ SABIA?

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS: são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas e incluem serviços de provisão, como o fornecimento de alimento (pescados, algas e frutos do mar), regulatórios (purificação das águas, proteção da costa contra a força das marés) e culturais (valores estéticos, históricos e de bem-estar). Eles evidenciam a importância que os ecossistemas exercem sobre nossa vida.

BANCOS BIOGÊNICOS DA FOZ DO AMAZONAS: Apesar da elevada quantidade de sedimentos despejada pelos grandes rios, considerada um fator limitante para a existência de ecossistemas biogênicos construídos por organismos que realizam fotossíntese, essas estruturas foram recentemente descobertas na região. Os bancos biogênicos da Foz do Amazonas (Figura 21) são construídos principalmente por algas calcárias e abrigam uma grande diversidade de espécies de esponjas, outros grupos de algas, alguns corais, moluscos, crustáceos, peixes e outros organismos.

RECIFES DE CORAIS: Nesta região não há recifes de corais de águas rasas como aqueles encontrados em outras partes do litoral brasileiro, porém há diferentes espécies de corais associados aos bancos biogênicos de algas calcárias, principalmente corais moles.

Figura 21



TARTARUGAS

As tartarugas marinhas são espécies migratórias que utilizam extensas áreas geográficas ao longo de suas migrações. Possuem grande longevidade e demoram mais de uma década para atingirem a idade adulta e começarem a se reproduzir.

Existem hoje no mundo sete espécies de tartarugas marinhas. Destas, cinco ocorrem no litoral brasileiro e na área de estudo, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (Figura 22), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (Figura 23), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (Figura 24), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (Figura 25) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), todas ameaçadas de extinção. As principais ameaças enfrentadas por elas são a captura accidental em atividades pesqueiras e o desenvolvimento costeiro não planejado, que leva à degradação de seus habitats, incluindo as praias utilizadas para a desova, locais de alimentação como recifes e manguezais, entre outros. Outras ameaças incluem a poluição luminosa próxima aos locais de desova, o trânsito de veículos nas praias, a coleta de ovos, a poluição dos mares, as mudanças climáticas, entre outros. A região estudada não inclui áreas prioritárias de desova de tartarugas marinhas, mas possui registro de desovas esporádicas e áreas de alimentação dessas espécies, além de uma importante rota migratória da tartaruga-verde.

Além das espécies marinhas, estuários da área de estudo abrigam sete espécies de tartarugas de água doce da Bacia Amazônica, sendo duas delas ameaçadas de extinção, o muçua (*Kinosternon scorpioides*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*). Elas formam um grupo bastante diversificado e de grande importância ecológica, pois atuam na dispersão de sementes e compõem a cadeia alimentar, tanto como predadoras quanto como presas. Historicamente, as tartarugas de água doce amazônicas são alvos de atividades como a caça e coleta de ovos para a alimentação humana, atividade que ameaça a conservação dessas espécies. A região da foz do rio Amazonas apresenta ilhas reconhecidas como áreas de desova de espécies como a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) (Figura 26).

Figura 22



Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).

Figura 23



Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

Figura 24



Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

Figura 25



Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

Figura 26



Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*)

PEIXES E OUTROS RECURSOS PESQUEIROS

Os ecossistemas marinhos nos fornecem uma série de bens e serviços, dentre os quais se destaca a produção de alimentos. A área de estudo abriga uma grande diversidade de espécies utilizadas como recursos pesqueiros, como peixes, crustáceos e moluscos. Esses recursos não se distribuem uniformemente, mas concentram-se em determinadas regiões, principalmente nos ecossistemas costeiros e marinhos rasos, como estuários e manguezais e nos ambientes recifais, havendo ainda os recursos característicos de ambientes pelágicos, ou seja, de mar aberto.



Figura 27

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) (Figura 27) é um recurso bastante explorado por comunidades tradicionais na área de estudo. A espécie é protegida por defeso durante o período de reprodução.

Recursos de Estuários e Manguezais

Os ecossistemas estuarinos e os manguezais estão entre os mais produtivos e abrigam inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos em suas diversas fases de vida. Algumas espécies são residentes, enquanto outras migram do mar aberto para essas áreas para desovar e, após o desenvolvimento dos juvenis, retornam aos ambientes marinhos.

Alguns peixes capturados na região incluem as pescadas e corvinas (Sciaenidae), gurijuba e a uritanga (Ariidae), a piramutaba (Pimelodidae) e as tainhas (Mugilidae) (Figura 28). Esses recursos são encontrados em estuários ou em áreas marinhas rasas sob influência das descargas fluviais. A gurijuba e a piramutaba contam com períodos de defeso na região.

Figura 28



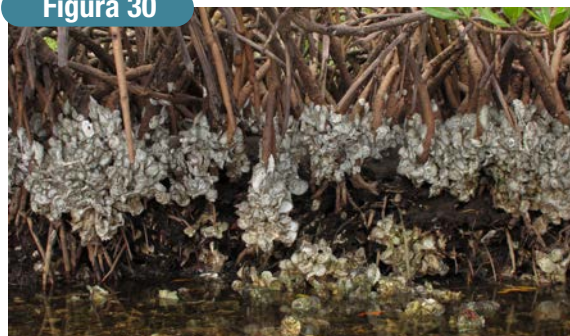
Tainha (*Mugil curema*)

Figura 29



Outro importante recurso pesqueiro associado à área de influência de rios e ambientes de fundos lamosos são os camarões marinhos (Figura 29). Essas espécies são abundantes na atividade pesqueira e possuem período de defeso na área estudada.

Figura 30



Ostras (*Crassostrea* sp.) em raízes de mangue (Figura 30). Esses animais representam um importante recurso explorado artesanalmente por comunidades tradicionais.

Figura 31

Recursos associados aos bancos biogênicos

Os bancos biogênicos situados sobre a plataforma continental e talude da área de estudo abrigam grande diversidade de peixes e lagostas. Diversas das espécies que fazem uso desses ambientes são capturadas na pesca artesanal e industrial na região.



O pargo (*Lutjanus purpureus*, família Lutjanidae) (Figura 31) é uma espécie de peixe recifal ameaçada, associada aos bancos biogênicos da região e um importante recurso pesqueiro, que possui período de defeso.

Figura 32

O mero (*Epinephelus itajara*, família Serranidae) ocorre nas estruturas recifais da região. É uma espécie ameaçada e sua pesca, transporte, armazenamento ou comercialização são proibidas através da Portaria MPA/MMA nº 13/2015 por um período de oito anos, até 2023.

Figura 33

A lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) (Figura 33) e a lagosta-verde (*Panulirus laeviscauda*) são um importante recurso pesqueiro na região, sendo apreciadas na gastronomia e muito exploradas. Por isso, possuem períodos de defeso, que procuram garantir a atividade reprodutiva.

VOCÊ SABIA?

PERÍODO DE DEFESO: É um período de tempo em que as atividades de pesca, ou determinadas modalidades desta, são proibidas em uma dada área, a fim de permitir a reprodução de determinadas espécies e a renovação de seus estoques pesqueiro.

Peixes Pelágicos

A maior parte dos recursos explorados nos ambientes altamente produtivos encontrados nas regiões costeiras são demersais, ou seja, espécies que vivem associadas ao fundo marinho. Além deles, entretanto, espécies de peixes pelágicos também são exploradas na área de estudo. Os peixes pelágicos ocorrem na coluna d'água e não possuem relação com o fundo marinho. Este grupo ocorre, predominantemente, longe da costa, em alto mar, e muitas das espécies são migratórias.

Na área de estudo existem diversas espécies de peixes pelágicos considerados importantes recursos pesqueiros, como o marlim-azul (*Makaira nigricans*,

família Istiophoridae) (Figura 34), considerado ameaçado de extinção, albacoras (*Tunnus* sp.) e a cavala (*Scomberomorus cavalla*), família Scombridae.

Figura 34Marlim-azul (*Makaira nigricans*)

AVES MARINHAS

Foram identificadas 122 espécies de aves marinhas na região estudada, das quais 13 são consideradas ameaçadas de extinção.

Aves marinhas costeiras

As espécies desse grupo utilizam os abundantes recursos disponíveis na região costeira, incluindo a área marinha rasa, estuários, praias, manguezais, planícies de maré, entre outros. Este grupo é bastante diversificado e na área de estudo é composto por 105 espécies de 28 famílias, incluindo as famílias das garças, dos maçaricos, dos trinta-réis, das saracuras, dos atobás, dos mergulhões, dos patos, das aves de rapina, entre outros.

Grande parte das aves costeiras é considerada residente, ou seja, se reproduz no Brasil, como a maior parte dos patos, garças (Figura 35), saracuras, trinta-réis, aves de rapina, os atobás (Figura 36), entre outros.

Figura 36



Atobá-de-pé-vermelho
(*Sula sula*)

VOCÊ SABIA?

ALGUMAS AVES COSTEIRAS MIGRATÓRIAS se reproduzem próximo ao polo norte e viajam para o Brasil durante o inverno do hemisfério norte. Aqui se alimentam e descansam em praias, estuários, lagoas e outras áreas úmidas. Certas espécies chegam a percorrer distâncias superiores a 32 mil quilômetros por ano, contando ida e volta.

Figura 35



Garça-azul
(*Egretta caerulea*)

A área de estudo também recebe espécies de aves marinhas costeiras migratórias, sendo que a maior parte delas é proveniente do hemisfério norte. Na área de estudo existe uma importante rota migratória atravessando toda a costa, que é utilizada por membros das famílias dos maçaricos (Figura 37) e batuíras (Figura 38).

Figura 37



Maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*)

Figura 38



Batuíra-de-bando
(*Charadrius semipalmatus*)

Aves marinhas oceânicas

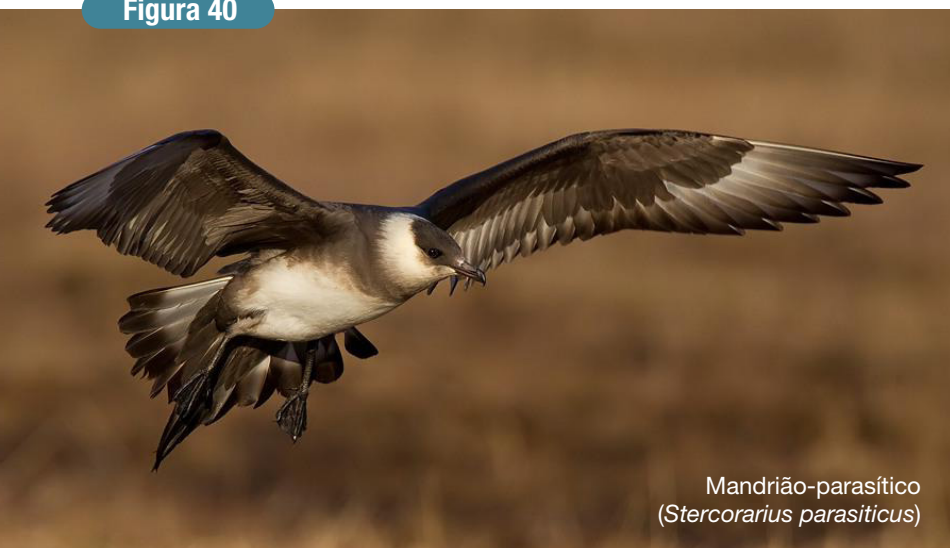
As espécies desse grupo utilizam áreas distantes da costa para alimentação e se reproduzem em grandes aglomerações em ilhas oceânicas. As 17 espécies desse grupo identificadas na área de estudo pertencem a cinco famílias diferentes: as famílias dos albatrozes, das pardelas, dos painhos, dos rabos-de-palha e dos mandriões. A maior parte das aves oceânicas possui hábitos migratórios e utiliza a região oceânica da área estudada para alimentação e também durante seus deslocamentos migratórios. Uma parte delas se reproduz no sul do continente americano, como o albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*) (Figura 39), enquanto outras se reproduzem no hemisfério norte, como o mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*) (Figura 40). Três espécies de aves oceânicas são residentes do território nacional, a pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*) (Figura 41) e duas espécies de rabos-de-palha (*Phaethon lepturus* e *Phaethon aethereus*) (Figura 42), porém elas não se reproduzem na área de estudo.

Figura 39



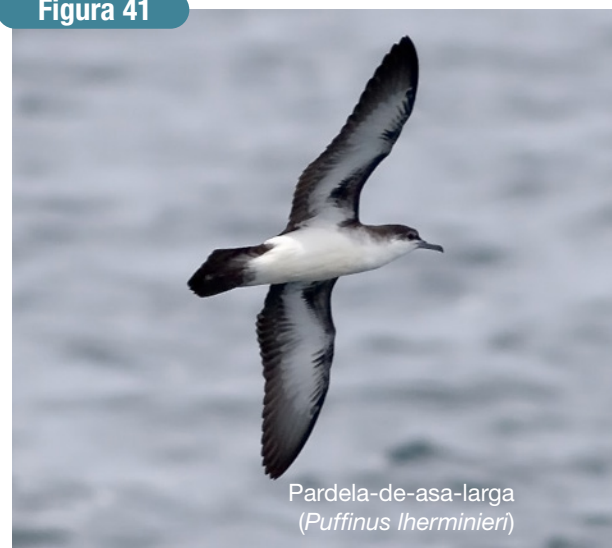
Albatroz-do-nariz-amarelo
(*Thalassarche chlororhynchos*)

Figura 40



Mandrião-parasítico
(*Stercorarius parasiticus*)

Figura 41



Pardela-de-asa-larga
(*Puffinus lherminieri*)

VOCÊ SABIA?

AMEAÇAS ÀS AVES MARINHAS - Algumas das principais ameaças às espécies oceânicas incluem a captura acidental em anzóis de pesca, perturbações nas ilhas utilizadas para a reprodução e as mudanças climáticas. Já para as espécies costeiras, as principais ameaças estão ligadas à degradação dos seus habitats.

Figura 42



Rabo-de-palha
(*Phaethon aethereus*)

MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Os mamíferos aquáticos da área de estudo incluem o grupo dos cetáceos (17 espécies de baleias, botos e golfinhos com ocorrência confirmada, além de quatro espécies com ocorrência provável), o grupo dos sirênios, que possui duas espécies (o peixe-boi-marinho e o peixe-boi-da-Amazônia) e os mustelídeos aquáticos (lontra e ariranha).

As espécies de mamíferos aquáticos são encontradas nos mais variados habitats, por conta de suas diferentes formas de utilização dos recursos e de seus ciclos de vida. Algumas delas só ocorrem em águas marinhas profundas, outras só ocorrem em águas rasas e outras ainda exploram esses dois tipos de ambientes.

VOCÊ SABIA?

MIGRAÇÃO DAS BALEIAS – A maior parte dos misticetos é migratória, se alimentando em águas frias, próximas aos polos, no verão, e indo para águas mais quentes no inverno para dar à luz, amamentar os filhotes e acasalar, regressando na primavera. Na área de estudo, a baleia-fin, a baleia-minke-antártica e a baleia-jubarte são migratórias.

Misticetos – baleias sem dentes

Esse grupo engloba quatro espécies na região, a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) (Figura 43), que ocorre tanto em águas costeiras quanto profundas, a ameaçada baleia-fin (*Balaenoptera physalus*) (Figura 44) e a baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), apenas em águas profundas, e por fim a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que ocorre em águas costeiras.

Algumas espécies de misticetos já foram muito caçadas no Brasil, mas hoje a caça às baleias não ocorre mais em território nacional e as populações de algumas espécies estão aumentando e reocupando áreas onde originalmente eram encontradas.

Figura 43



Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*)

Figura 44



Baleia-fin
(*Balaenoptera physalus*)

Odontocetos – cetáceos com dentes

Existem registros de 17 espécies de cetáceos com dentes na região e três delas são consideradas ameaçadas de extinção, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Figura 45), o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) e o cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Figura 46). A espécie mais comum registrada na região é o boto-cinza, que habita ambientes costeiros e estuarinos e ocorre de forma contínua em todo o litoral da área de estudo.

O boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) e o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) são espécies de água doce que ocorrem nos rios e estuários da região Amazônica.

Outras espécies comuns em águas rasas são o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Já em águas oceânicas profundas, as espécies registradas incluem o cachalote (*Physeter macrocephalus*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), entre outros.

Peixes-boi

As duas espécies de sirênios que ocorrem no Brasil, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*) (Figura 47) e o peixe-boi-da-Amazônia (*Trichechus inunguis*) ocorrem na área de estudo, e ambas são consideradas ameaçadas de extinção.

O peixe-boi-da-Amazônia ocorre em águas doces e estuarinas da região da foz do Rio Amazonas. Já o peixe-boi-marinho pode ser encontrado nos ambientes marinhos e estuarinos de águas rasas e calmas na costa do Amapá e Pará, se alimentando principalmente de grama-marinha (o capim-agulha), folhas de mangue e outros vegetais.

Figura 48



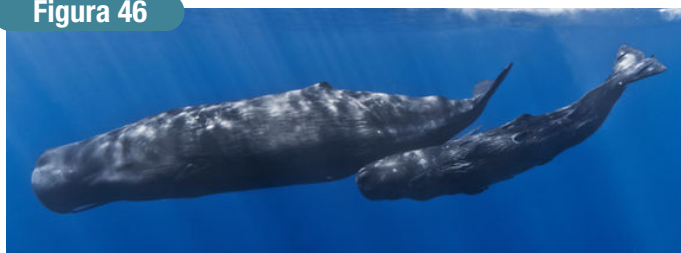
Ariaranha (*Pteronura brasiliensis*)

Figura 45



Boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Espécie comum nas áreas marinhas rasas, baías e estuários da região. Sua ocorrência está fortemente associada à existência de manguezais.

Figura 46



Cachalote (*Physeter macrocephalus*). Espécie habitante de águas profundas, realiza grandes mergulhos para encontrar seu alimento (principalmente lulas, polvos e peixes).

Figura 47



Peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*). A espécie está em perigo de extinção, principalmente devido à degradação de seu habitat e a captura accidental ou intencional em atividades de pesca.

Lontras e Ariranhas

O Brasil possui duas espécies de mustelídeos associadas a ambientes aquáticos, a lontra (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) (Figura 48), esta última ameaçada de extinção. Na área de estudo, essas espécies podem ser encontradas em ambientes estuarinos ao longo dos estados do Amapá e Pará.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ECONOMIA

A área de Estudo é composta por 24 municípios costeiros, localizados de forma descontínua entre Itarema (CE) e Oiapoque (AP), distribuídos em cinco estados, Amapá, Pará, Maranhão, Piauí e Ceará. Considerando-se a vocação econômica das localidades, observa-se a relevância dos setores de serviços, agricultura e pesca na Área de Estudo, com exceção dos municípios de Barcarena (PA) e Oiapoque (AM), que demonstraram vocação para a indústria e mineração, respectivamente.

Especificamente em relação à estrutura produtiva na Área de Estudo, o Produto Interno Bruto, apresentado na Tabela 01, revela a diferença econômica entre os municípios. Essa variação pode estar atrelada ao tamanho populacional das localidades, já que ao analisar o PIB per capita a diferença entre eles é reduzida.

Produto Interno Bruto dos municípios da Área de Estudo, total e per capita e vocação econômica (2019)

Estado	Município	PIB*	PIB per capita*	Vocação Econômica**
PA	Abaetetuba	1.494.985	9.480,05	Comércio varejista; comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas; comércio por atacado
	Augusto Corrêa	326.463	7.097,33	Agricultura, pecuária e serviços relacionados; pesca e aquicultura
	Barcarena	5.369.310	43.064,73	Transporte aquaviário; armazenamento e atividades auxiliares dos transportes; metalurgia
	Belém	32.405.323	21.708,55	Comércio varejista; produção florestal; atividades artísticas, criativas e de espetáculos; atividades ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; atividades esportivas e de recreação e lazer; pesca e aquicultura; agricultura, pecuária e serviços relacionados
	Bragança	1.164.844	9.122,72	Pesca e aquicultura; agricultura, pecuária e serviços relacionados; comércio varejista; atividades esportivas, de recreação, e Lazer
	Cachoeira do Arari	193.879	8.157,47	Pesca e aquicultura; comércio varejista; atividades ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental
	Colares	85.250	7.054,21	Atividades ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; atividades esportivas e de recreação e lazer; comércio varejista
	Curuçá	290.924	7.261,11	Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados; Pesca e Aquicultura; Produção Florestal
	Magalhães Barata	74.304	8.692,56	Pesca e Aquicultura; Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados; Produção Florestal
	Maracanã	229.127	7.774,15	Pesca e Aquicultura; Atividades Artísticas, Criativas e de Espetáculos; Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer

Estado	Município	PIB*	PIB per capita*	Vocação Econômica**
PA	Marapanim	213.436	7.532,32	Pesca e Aquicultura; Comércio Varejista
	Quatipuru	100.238	7.366,12	Atividades Ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer
	Salinópolis	532.188	13.083,92	Pesca e Aquicultura
	Santo Antônio do Tauá	385.919	12.258,39	Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados; Comércio Varejista
	São Caetano de Odivelas	145.761	8.075,40	Pesca e Aquicultura
	São João de Pirabas	169.548	7.357,27	Pesca e Aquicultura; Atividades Ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer
	Soure	197.890	7.798,94	Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados; Pesca e Aquicultura
	Vigia	388.468	7.235,93	Pesca e Aquicultura; Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados
AP	Oiapoque	460.644	16.891,97	Extração de minerais metálicos; Pesca e Aquicultura; Atividades Artísticas, Criativas e de Espetáculos; Atividades Ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer
MA	Barreirinhas	482.388	7.714,75	Atividades Esportivas, e de Recreação, e Lazer; Pesca e Aquicultura; Produção Florestal; Atividades Artísticas, Criativas e de Espetáculos e Comércio Varejista
	Raposa	250.624	8.147,46	Atividades Ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental; Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer; Pesca e Aquicultura; Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados; Atividades Artísticas, Criativas e de Espetáculos e Comércio Varejista
PI	Luís Correia	313.291	10.335,88	Atividades Esportivas, e de Recreação e Lazer; Pesca e Aquicultura; Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados
CE	Itarema	615.586	14.717,77	Atividades Esportivas e de Recreação e Lazer; Pesca e Aquicultura; Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados

Fonte: * IBGE, 2019.

** Trabalho de Campo Habtec Mott MacDonald, realizado em 2015; Trabalhos de Campo AECOM, realizados em 2014 e 2015.

SAIBA MAIS:

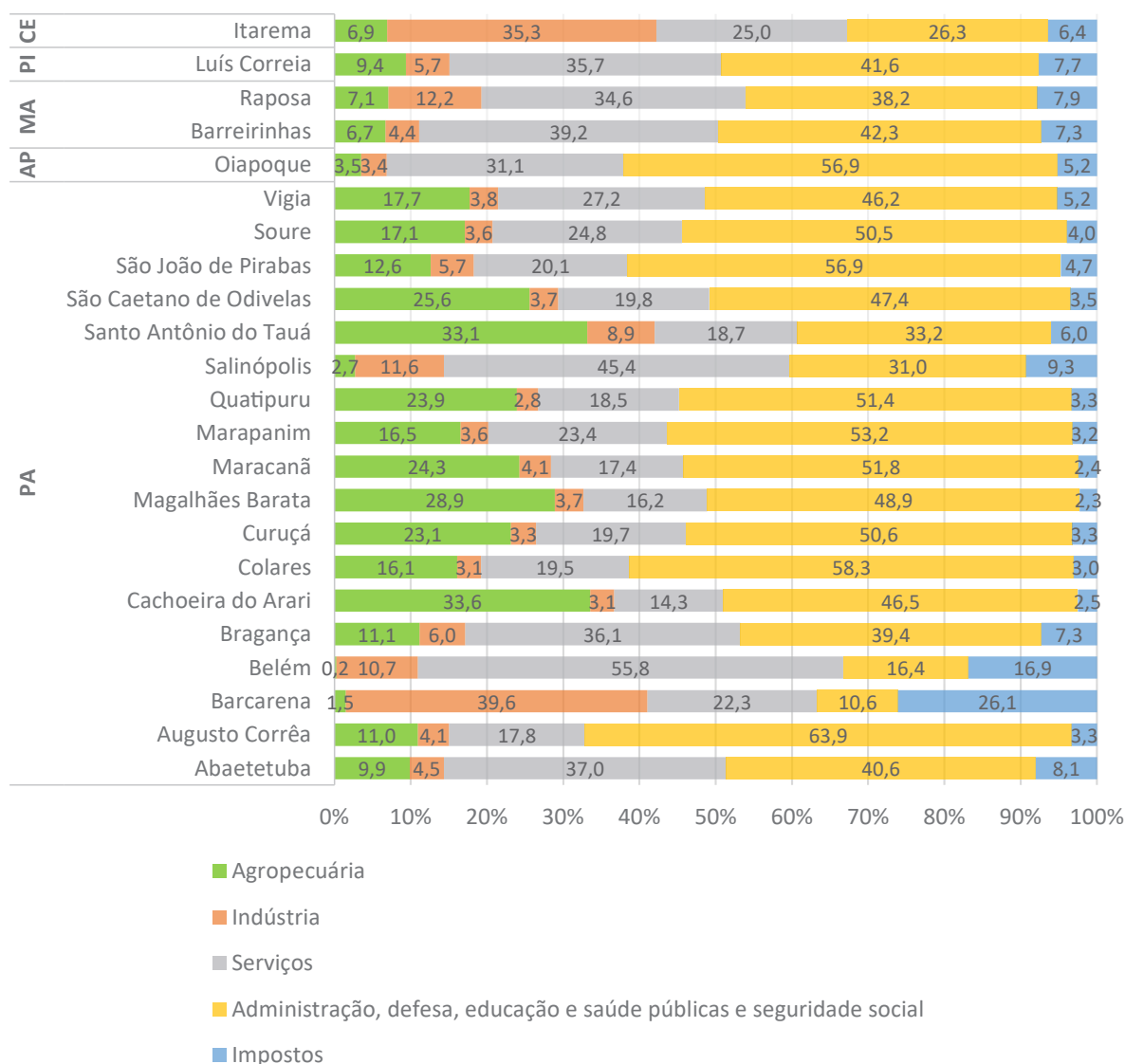
PIB (Produto Interno Bruto) é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade.

PIB per capita: é o produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país, estado ou município.

Fonte: IBGE.

A administração pública é a atividade que mais contribui com a composição do PIB em toda a Área de Estudo, com exceção Barcarena e Belém, no Pará. Excluindo essa arrecadação, a análise da composição do PIB confirma a importância dos setores de serviços e agricultura nos perfis das economias locais, que compõem com os maiores percentuais em 23 dos 24 municípios da Área de Estudo. O setor industrial só teve relevância em Barcarena (PA) e Itarema (CE), como ilustrado na Figura 1.

PIB em porcentagem por município da Área de Estudo



Fonte: * IBGE, 2019.

Além do valor econômico, a agropecuária, a qual inclui a pesca, exerce importante papel na cultura das comunidades tradicionais dessas localidades, conforme detalhado no item de Comunidade Pesqueiras e Extrativistas.

POPULAÇÃO COSTEIRA

A população costeira na Área de Estudo localiza-se majoritariamente em povoados, vilas e cidades. São 2.524.111 de habitantes nos 24 municípios da Área de Estudo, sendo Belém, o único município de grande porte (com mais de 500 mil habitantes) e Abaetetuba (PA), Barcarena (PA) e Bragança (PA), de médio porte (entre 100 e 500 mil habitantes). Os demais possuem baixa densidade populacional, onde predominam áreas com até 50 habitantes. As localidades concentram-se na área estuarina ou costeira e as localidades com maior número de habitantes se concentram principalmente próximos às sedes municipais e ao longo de eixos viários, quase sempre mais afastadas da faixa costeira.

Estado	Município	População Estimada (IBGE, 2021)
PA	Abaetetuba	160.439
	Augusto Corrêa	46.937
	Barcarena	129.333
	Belém	1.506.420
	Bragança	130.122
	Cachoeira do Arari	24.355
	Colares	12.175
	Curuçá	41.093
	Magalhães Barata	8.598
	Maracanã	29.559
	Marapanim	28.563
	Quatipuru	13.794
	Salinópolis	41.164
	Santo Antônio do Tauá	32.346
	São Caetano de Odivelas	18.207
	São João de Pirabas	23.440
	Soure	25.752
	Vigia	54.650
AP	Oiapoque	28.534
MA	Barreirinhas	63.891
	Raposa	31.586
PI	Luís Correia	30.558
CE	Itarema	42.595

Fonte: IBGE, 2021

Na Área de Estudo, composta por 24 municípios, foram identificadas, nas bibliografias consultadas, 321 comunidades pesqueiras artesanais das quais 135 são também extrativistas.

Essas comunidades possuem modo de vida associado à pesca artesanal em pequena escala, realizada em áreas costeiras e estuarinas e o “pescado” serve tanto para o próprio sustento quanto para comercialização. A produção normalmente é familiar e informal e a propriedade da embarcação, sobretudo as de maior alcance, pode estabelecer diferenças de renda entre os pescadores.

A atividade extrativista está relacionada à extração e coleta de recursos marinhos e estuarinos desembarcados. Foram consideradas comunidades extrativistas as que, além da pesca embarcada, realizam a extração manual (coleta manual ou com pequenos petrechos), apanha ou catação, de forma desembarcada.

Os pescadores e extrativistas contam com organizações sociais, cuja atuação está diretamente voltada aos ambientes marinho e costeiros, com destaque para as colônias e associações de pescadores e extrativistas, além de entidades ambientalistas, sindicatos, associações de moradores e cooperativas. Há também organizações de indígenas e quilombolas remanescentes na região, já que algumas das comunidades pesqueiras da Área de Estudo, são comunidades indígenas e quilombolas.

SAIBA MAIS:

De acordo com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CTP/2009), as comunidades de pescadores são populações tradicionais espalhadas ao longo do litoral pelos rios e lagos e têm um modo de vida baseado principalmente na pesca. São também extrativistas, pois retiram sua subsistência da extração de produtos da floresta litorânea.

SAIBA MAIS:

Segundo a Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Extrativismo deve ser entendido como um sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis. A lei também tem por objetivo “proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente”.

A pesca artesanal tem grande importância econômica e cultural para as comunidades tradicionais da Área de Estudo. Muitas famílias dependem diretamente dos recursos advindos da pesca. Segundo a Lei Federal nº 11.959 /2009, a atividade pesqueira compreende todos os processos de pesca, exploração e exploração, cultivo, conservação, processamento, transporte, comercialização e pesquisa dos recursos pesqueiros, além dos trabalhos de confecção e de reparos de artes e petrechos de pesca, os reparos realizados em embarcações de pequeno porte e o processamento do produto da pesca artesanal.

As comunidades pesqueiras utilizam diversos tipos de embarcações nas suas atividades: barcos motorizados de madeira, além de embarcações mais rústicas, movidas a remo ou vela. Os tipos mais comuns de embarcações identificadas na Área de Estudo são os barcos pesqueiros, canoas e casco ou casquinho.

Na Área de Estudo foram registradas variadas artes de pesca, como redes, linhas e armadilhas. Dentre as mais comuns estão as Rede de Tapagem, Rede Caiqueira, Rede Gozeira, Espinhel, Redes de Arrasto e Redes de Emalhe.

Também foram registrados na Área de Estudo o uso de coletas manuais e linhas de mão, diversas outras artes de pesca, como Curral, Zangaria, Ratoeira, Carbu-reto, Matapi, Manzuá (covo), Tarrafa e Cascudeira. A variedade de instrumentos de pesca reflete as diferenças dos ambientes de pesca e dos recursos pesqueiros disponíveis em cada comunidade, bem como a experiência histórica das mesmas, acumulada e passada de geração em geração.

Os ambientes e os limites das áreas de pesca utilizadas pelas comunidades são definidos pelos tipos de embarcações que utilizam, pelas artes de pesca e pelo recurso pesqueiro disponível.

A atividade extrativista é realizada desembarcada, embora a embarcação possa ser usada como transporte até os locais da atividade que, em geral, são praias e manguezais. A captura de crustáceos (caranguejo, siri, entre outros) e moluscos (ostras, mexilhão, sururu, entre outros) normalmente é realizada com coleta manual (fazendo ou não uso de alguns pequenos apetrechos).

A pesca embarcada é realizada tanto nos estuários quanto no mar. As embarcações mais rústicas como cascos e canoas a remo, vela (e/ou motorizadas) são as que predominam em estuários, enquanto embarcações motorizadas maiores, como barcos de convés de madeira são utilizados no mar, alcançando maiores distâncias da costa. A pesca marinha é realizada majoritariamente na plataforma continental.

O pescado varia conforme os ambientes. De modo geral, nos estuários são capturados peixes, siris e alguns tipos de camarões. No mar, além dos muitos tipos de peixes, também são capturados crustáceos como camarões e lagostas.

De modo geral, a cadeia produtiva da pesca artesanal envolve toda a família de pescadores, desde a captura, beneficiamento dos produtos de forma artesanal nas próprias residências e/ou na comunidade (quando realizado) e a venda do produto direto ao consumidor, para estabelecimentos comerciais e/ou intermediários.

Figura 49



curral

Figura 50



tarrafa

Figura 51



Covo / Manzuá

EMBARCAÇÕES

Figura 52



Figura 53



Barco de Madeira - Bragança (PA)

Figura 54



Barco de pesca de arrasto - Belém (PA)

ATIVIDADE PESQUEIRA INDUSTRIAL

A atividade pesqueira industrial se caracteriza pela possibilidade de maiores investimentos em suas instalações, apetrechos e embarcações que geralmente são de médio e grande porte e possibilitam o maior deslocamento e autonomia do pescador. Além disso, há quantidade elevada na produção e seleção de espécies para captura com finalidade estritamente comercial.

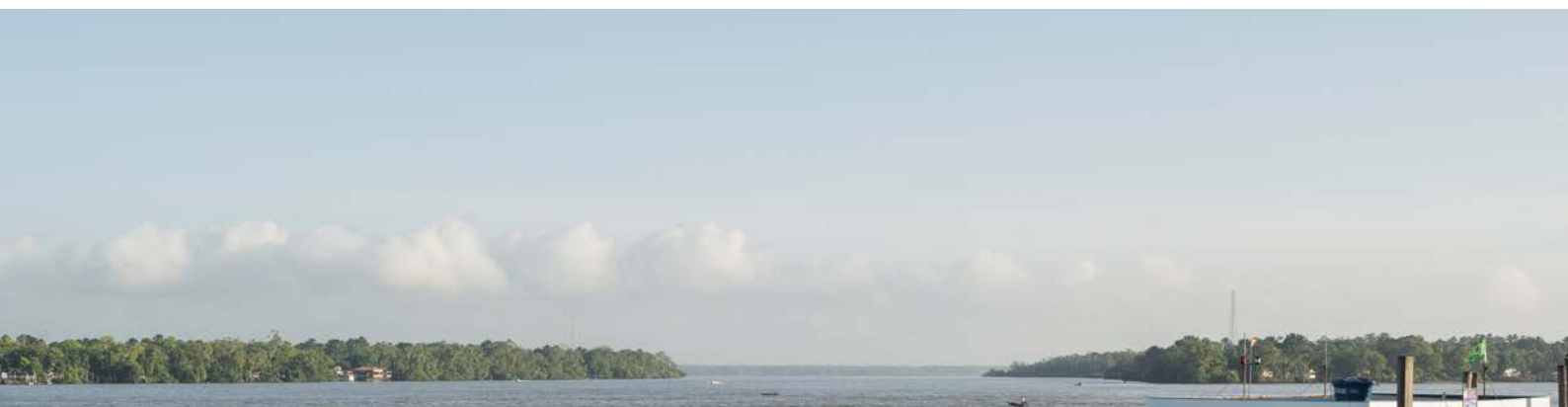
Dos 24 municípios da Área de Estudo, 10 exercem a pesca industrial, sendo Abaetuba, Belém, Vigia, Salvaterra, São João de Pirabas, Bragança e Augusto Corrêa no Pará; Luís Correia no Piauí, Barreirinhas no Maranhão e Itarema no Ceará. A frota pesqueira industrial que atua na área de estudo é composta predominantemente por embarcações de madeira e aço, com tamanho superior a 12 metros e é desenvolvida através das modalidades: arrasto simples e duplo, espinhel vertical ou linha pargueira, espinhel horizontal ou linha de mão, espinhel com potes, covos, manzuá e redes de emalhe.

Os principais recursos obtidos pela frota industrial, na modalidade arrasto simples e duplo, são camarão-rosa e o camarão sete-barbas, espécies com alta produtividade no Ceará. Para a pesca espinhel vertical ou linha pargueira, os principais recursos são o pargo, sirigado, garoupa, bijupirá e ariacó; para a pesca com espinhel horizontal ou linha de mão, os principais recursos pesqueiros são atum, albacora, bonito e dourado.



A Área de Estudo abrange 08 Regiões Turísticas: Polo Extremo Norte (Oiapoque/AP); Marajó (Soure e Salvaterra/PA); Araguaia Tocantins (Barcarena/PA); Belém (Belém/PA); Amazônia Atlântica (Vigia, São Caetano de Odivelas, Curuçá, Marapanim, Maracanã, Salinópolis, Bragança/PA); Polo São Luís (Raposa/MA); Polo de Lençóis Maranhenses (Barreirinhas/MA); e Litoral Oeste (Itarema/CE). Os municípios de Cachoeira do Arari, Abaetetuba, Santo Antônio do Tauá, Colares, Magalhães Barata, São João de Pirabas, Quatipuru e Augusto Corrêa e Viseu, no estado do Pará, e Luís Correia (PI) não fazem parte do Mapa do Turismo Brasileiro.

A diversidade de paisagens e o patrimônio histórico e cultural existente na Área de Estudo é um atrativo para o turismo doméstico e internacional, com destaque para os setores turísticos costeiros de sol e praia, ecoturismo e atrativos culturais.

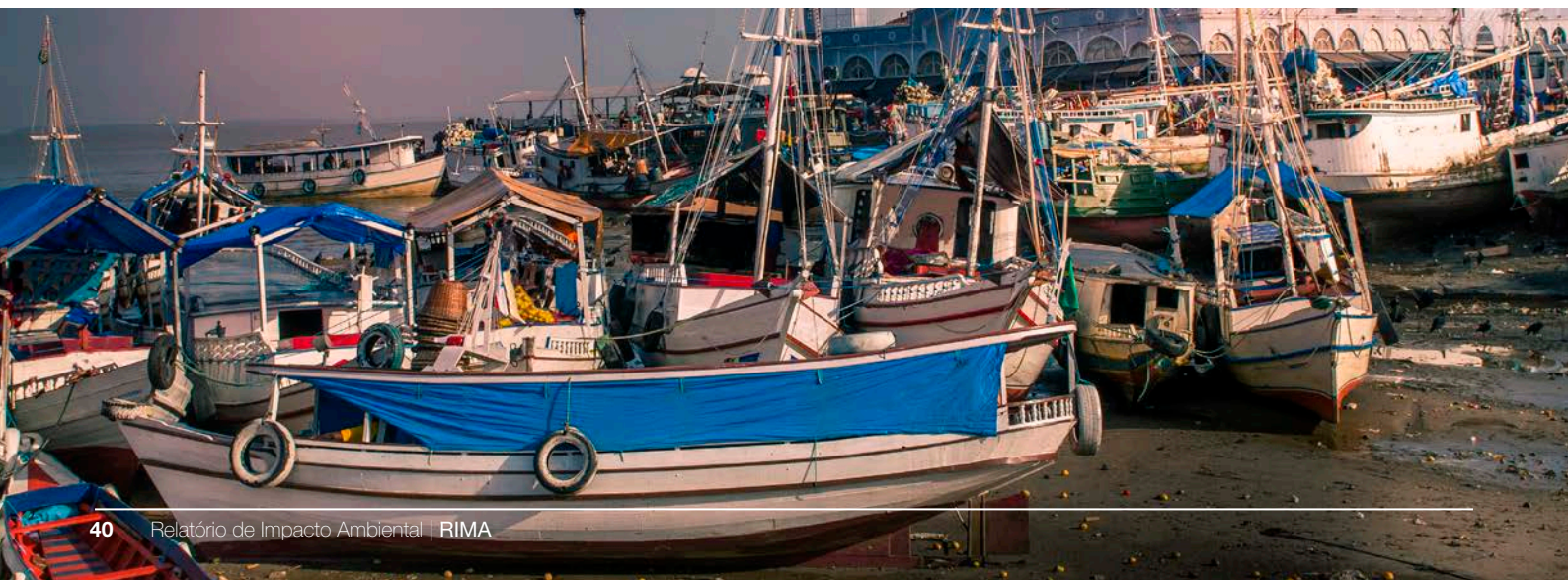


AQUICULTURA

Dos 24 municípios da Área de Estudo, apenas 14 têm pontos de aquicultura, sendo o maior número registrado em Oiapoque/AP. Em Barcarena, São Caetano de Odivelas, Maracanã, São João de Pirabas e Augusto Corrêa, no estado do Pará, e Raposa, no estado do Maranhão, todos os pontos estão inseridos em ambiente fluvio-marinho. As propriedades inseridas em áreas fluvio-marinhas captam água de rios e/ou igarapés que sofrem influência diária de maré.

Os municípios que apresentaram pontos localizados exclusivamente em área continental foram Salvaterra, Cachoeira do Arari e Colares, no estado do Pará, Luís Correia no estado do Piauí e Itarema, no Ceará. Curuçá e Salinópolis, no estado do Pará, apresentam pontos em ambos os ambientes.

Não foram identificados empreendimentos de aquicultura nos municípios de Soure, Abaetetuba, Belém, Santo Antônio do Tauá, Vigia, Marapanim, Magalhães Barata, Quatipuru e Bragança no estado do Pará, assim como em Barreirinhas, no estado do Maranhão.





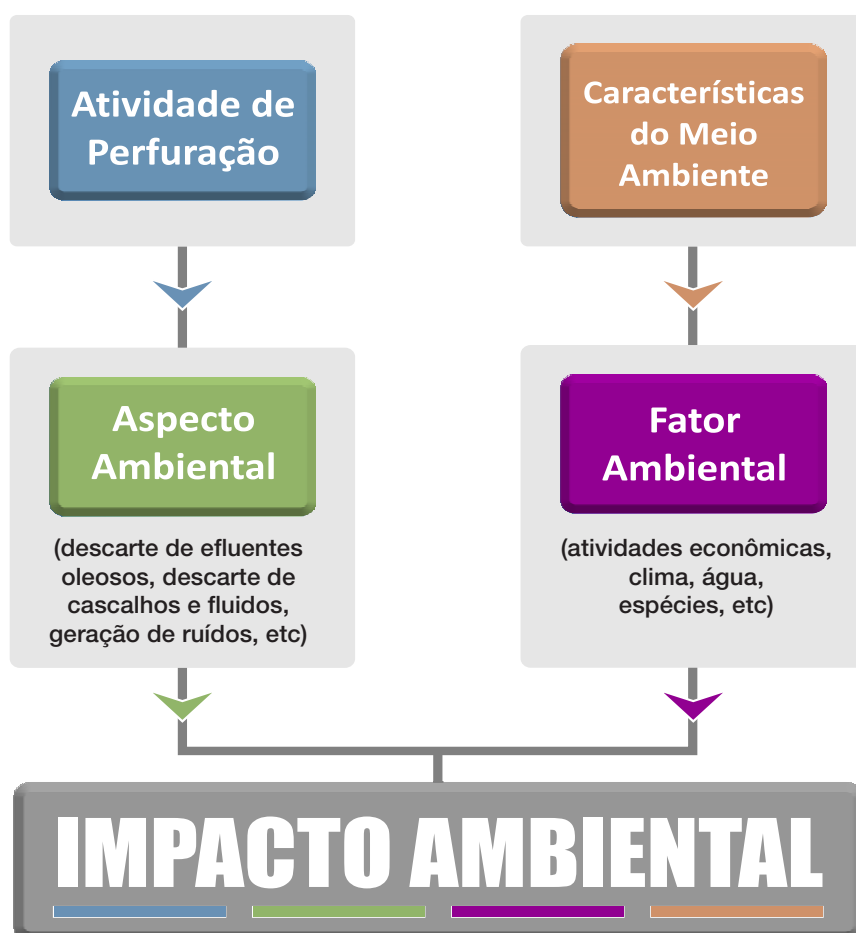
5. Impactos Ambientais

Qualquer alteração das características bióticas, físicas ou socioeconômicas gerada pela atividade de perfuração pode ser considerada como um impacto ambiental. Impactos ambientais podem ser positivos (trazem melhorias a algum dos fatores ambientais) ou negativos (ocasionam uma possível piora na qualidade ambiental). Impactos ambientais negativos precisam ser prevenidos, minimizados, monitorados ou compensados por medidas mitigadoras, de monitoramento e compensatórias.

Os impactos ambientais podem ser classificados como operacionais, quando gerados em condições normais da atividade, e potenciais, quando relativos a eventualidades e acidentes.

A avaliação dos impactos ambientais leva em consideração a interação entre aspectos e fatores ambientais de modo a permitir a identificação de possíveis consequências da atividade de perfuração sobre o meio ambiente.

Nesta parte do Relatório, são apresentados os impactos das atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, e as medidas propostas.



VOCÊ SABIA?

As diferentes atividades relacionadas à perfuração de um poço são chamadas **aspectos ambientais**. As características físicas, bióticas, sociais ou econômicas da área de estudo são chamadas **fatores ambientais**.

CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Natureza	Positivo:	quando o impacto traz melhorias ao meio ambiente ou à sociedade
	Negativo:	quando o impacto traz pioras à qualidade ambiental
Forma de Incidência	Direto:	quando o impacto resulta de uma simples reação de causa e efeito
	Indireto:	quando resultante de uma reação secundária à atividade
Tempo de Incidência	Imediato:	quando o impacto ocorre no mesmo instante da atividade causadora
	Posterior:	quando o impacto ocorre em um intervalo de tempo após o término das atividades
Abrangência espacial	Local:	os efeitos do impacto são restritos a um raio de 5 km em torno da atividade. No caso dos impactos socioeconômicos, quando restrito a um município
	Regional:	os efeitos do impacto são sentidos em um raio superior a 5 km da atividade. Os impactos socioeconômicos abrangem mais de um município.
	Suprarregional:	o impacto é sentido a nível nacional
Duração	Imediata:	quando os efeitos do impacto têm duração de até 5 anos
	Curta:	quando os efeitos do impacto têm duração entre 5 e 15 anos
	Média:	quando os efeitos dos impactos tem duração entre 15 e 30 anos
	Longa:	quando os efeitos do impacto tem duração superior a 30 anos
Permanência	Temporário:	Impactos imediatos, de curta ou média duração
	Permanente:	Impactos de longa duração
Reversibilidade	Reversível:	cessadas as intervenções, os efeitos dos impactos são interrompidos e o ambiente retorna às condições anteriores à atividade
	Irreversível:	quando o efeito do impacto não é interrompido com o término das atividades
Cumulatividade	Não-Cumulativo:	quando o impacto não se acumula no tempo ou no espaço nem potencializa outros impactos
	Cumulativo:	quando o impacto incide sobre um fator ambiental já afetado por outro impacto, de modo que os efeitos se acumulem
	Indutor/Induzido:	quando a ocorrência de um impacto induz ou é induzido por outro
	Sinérgico:	quando há potencialização dos efeitos de dois ou mais impactos devido à interação espacial ou temporal entre eles
Frequência	Pontual:	quando ocorre apenas uma vez durante a atividade
	Contínuo:	quando ocorre de maneira contínua ao longo da atividade
	Cíclico:	quando ocorre em intervalos regulares ao longo da atividade
	Intermitente:	quando ocorre em intervalos irregulares ou imprevisíveis
Magnitude	Baixa:	quando os efeitos do impacto são pouco perceptíveis
	Média:	quando é observada significativa alteração ambiental
	Alta:	quando é observada uma grande alteração ambiental, com comprometimento da integridade de algum fator ambiental
Sensibilidade do fator ambiental		dependendo da importância e da sensibilidade de um fator ambiental à atividade causadora do impacto, a sensibilidade de um fator ambiental pode ser classificada em baixa, média e alta
Importância		resume a relação entre a magnitude de um impacto e a sensibilidade do fator ambiental. Pode ser classificada em pequena, média e grande

Classificação da importância dos impactos ambientais

Sensibilidade Ambiental	Magnitude		
	Baixa	Média	Alta
Baixa	Pequena	Média	Média
Média	Média	Média	Grande
Alta	Média	Grande	Grande

IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
IMPACTOS OPERACIONAIS	Geração de emissões atmosféricas	Alteração da qualidade do ar
		Contribuição antropogênica de emissões de Gases de Efeito Estufa
	Geração de luminosidade	Interferência no nécton (cetáceos, sirênios, quelônios, ictiofauna)
		Interferência nas aves marinhas
	Geração de ruídos	Interferência no nécton (cetáceos, sirênios, quelônios)
	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Alteração da qualidade da água
		Interferência no plâncton
		Interferência no nécton (cetáceos, quelônios, ictiofauna) e aves marinhas
	Descarte de efluentes oleosos	Alteração da qualidade da água
		Interferência no plâncton
	Descarte de cascalhos e fluidos de perfuração	Alteração da qualidade da água
		Alteração da qualidade do sedimento
		Interferência no plâncton
		Interferência no bentos
	Presença física da unidade marítima de perfuração	Interferência no nécton (cetáceos, quelônios, ictiofauna) e aves marinhas
		Interferência na atividade da pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração
IMPACTOS POTENCIAIS	Divulgação da atividade	Geração de expectativas
	Movimentação das aeronaves de apoio	Aumento do tráfego aéreo
	Movimentação das embarcações de apoio	Aumento do tráfego marítimo
		Interferência na atividade pesqueira artesanal
		Interferência na atividade da pesca industrial
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos
	Demanda de bens e serviços	Incremento da receita tributária derivado da dinamização da economia local
	Evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar	Alteração da qualidade do ar
		Alteração da qualidade da água
		Alteração da qualidade do sedimento
		Interferência no plâncton
		Interferência no bentos (bancos biogênicos)
		Interferência no bentos (exceto bancos biogênicos)
		Interferência no nécton (ictiofauna, cetáceos, sirênios e quelônios)
		Interferência em aves marinhas
		Interferência nas atividades pesqueira artesanal e extrativista de recursos costeiros
		Interferência nas atividades de pesca industrial
		Geração de expectativas na população a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo
		Interferência no tráfego marítimo
		Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária devido à necessidade de resposta a um evento de vazamento acidental de óleo
		Pressão adicional sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devido à necessidade de resposta a um evento acidental com vazamento de óleo
	Evento acidental de vazamento de produtos químicos no mar	Interferência no plâncton
		Alteração da qualidade da água
	Movimentação das embarcações de apoio e da unidade marítima de perfuração	Interferência no plâncton e bentos devido à introdução de espécies exóticas
		Interferência no nécton (cetáceos, sirênios e quelônios) devido a abaloamento durante o trânsito de embarcações de apoio e da unidade marítima de perfuração
		Colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial)

Foram identificados 23 impactos ambientais operacionais que poderão ser desencadeados nas diferentes etapas da atividade (Mobilização, Operação e Desmobilização). Desses impactos, 1 é positivo e 22 são negativos.

Impactos Operacionais - Meio Físico

Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas (operação da sonda, possibilidade de teste de formação e uso de embarcações de apoio)

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Durante a atividade de perfuração e movimentação das embarcações, são emitidos poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio (NO_x) e de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO_2), podendo alterar a qualidade do ar. Para avaliação foram consideradas as áreas estudadas, que têm como característica grande dispersão atmosférica.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Controle de Poluição (PCP).

Contribuição Antropogênica de Emissões de Gases de Efeito Estufa

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Suprarregional, Duração Longa, Permanente, Irreversível, Contínuo, Cumulativo/induzido, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante a atividade de perfuração e movimentação das embarcações, são emitidos gases que podem contribuir com o Efeito Estufa – como o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Como são esperadas baixas emissões desses gases, esse impacto tem baixa magnitude.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Controle de Poluição (PCP).

Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.

Descrição:

Os efluentes sanitários, bem como os resíduos alimentares, após passarem por tratamento, serão descartados no mar, de acordo com o permitido pela legislação, aumentando temporariamente a matéria orgânica nas águas marinhas e alterando sua qualidade.

Medidas a serem tomadas:

Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar;
Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes;
Implementar o Projeto de Controle de Poluição (PCP);
Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Alteração da qualidade da água em função do descarte de cascalhos e fluidos

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Regional, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Durante a operação são gerados cascalhos e utilizados fluidos específicos que, ao serem descartados, alteram a qualidade da água.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Monitoramento de Fluidos de Perfuração e Cascalhos (PMFC);
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração (PGRAP).



Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes oleosos

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.

Descrição:

Os efluentes oleosos gerado pelas embarcações são tratados e descartados no mar, alterando a qualidade da água.

Medidas a serem tomadas:

Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes;
Projeto de Controle de Poluição (PCP);
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Alteração da qualidade do sedimento em função do descarte de cascalhos e fluidos

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor, Alta Magnitude, Baixa Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante a operação são gerados cascalhos e utilizados fluidos específicos que, ao serem descartados, alteram a qualidade do sedimento.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Monitoramento Ambiental;
Projeto de Monitoramento de Fluidos de Perfuração e Cascalhos (PMFC);
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração (PGRAP).



Impactos Operacionais - Meio Biótico

Interferência no nécton (cetáceos, quelônios, ictiofauna) e aves marinhas devido à presença física da unidade

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante a atividade de perfuração, a presença da unidade marítima de perfuração ocasionará alterações comportamentais no nécton (tartarugas marinhas, cetáceos, ictiofauna) e na avifauna marinha, principalmente por atrair determinadas espécies.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);
Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM);
Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE).

Interferência no nécton (cetáceos, sirênios, quelônios, ictiofauna) devido à geração de luminosidade

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante as atividades, a emissão de luz artificial pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio ocasionará a atração de algumas espécies de tartarugas, cetáceos, sirênios, peixes e lulas, ocasionando agregação.

Medidas a serem tomadas:

Manter as luzes da unidade de perfuração apontadas para as estruturas e deck, e não para a água;
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).



Interferência nas aves marinhas devido à geração de luminosidade

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Duração Longa/ Imediata, Permanente/Temporário, Irreversível/Reversível, Cíclico, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante as atividades, a emissão de luz artificial pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio poderá ocasionar a atração de aves marinhas, causando desorientação e alterações comportamentais, até cansaço, ferimentos ou a perda de indivíduos.

Medidas a serem tomadas:

Manter as luzes da unidade de perfuração apontadas para as estruturas e deck, e não para a água;

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);

Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE).

Interferência no nécton (cetáceos, sirênios, quelônios) devido à geração de ruídos

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Regional, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante todas as etapas da atividade de perfuração haverá geração de ruídos (como pelo atrito da broca contra o substrato, na navegação da unidade de perfuração e das embarcações de apoio, pelo funcionamento de motores, geradores, etc.) que podem causar alterações comportamentais em espécies, como cetáceos, sirênios e quelônios, que podem ter suas atividades sociais, de reprodução, de alimentação e de navegação atrapalhadas ou interrompidas pela presença de ruídos.

Medidas a serem tomadas:

Realizar manutenção periódica e manter regulados os motores e equipamentos geradores de ruído;

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);

Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM).

Interferência no plâncton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Indireto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Induzido/Indutor/Cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Durante as atividades, o descarte de efluentes sanitários e de resíduos alimentares efetuado pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio promoverão um aumento temporário de matéria orgânica e nutrientes no entorno do navio-sonda e das embarcações de apoio, causando a proliferação de determinadas espécies planc-tônicas, alterando brevemente os padrões naturais de distribuição e composição de espécies.

Medidas a serem tomadas:

Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar;
Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes;
Projeto de Controle de Poluição (PCP);
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Interferência no nécton (cetáceos, quelônios, ictiofauna) e aves marinhas devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto/Indireto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Induzido/Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante as atividades, o descarte de efluentes sanitários e de resíduos alimentares pela unidade marítima de perfuração e embarcações de apoio causará um aumento da disponibilidade de nutrientes e alimento no entorno do navio-sonda e das embarcações de apoio, podendo desencadear o adensamento das populações de determinadas espécies e mesmo uma breve alteração na composição de espécies (principalmente peixes e aves).

Medidas a serem tomadas:

Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar;
Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes;
Projeto de Controle de Poluição (PCP);
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);
Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM);
Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE).

Interferência no plâncton devido ao descarte de efluentes oleosos

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Indireto, Incidência Imediata, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Induzido/Cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Durante todas as etapas da atividade de perfuração, haverá geração de efluentes líquidos oleosos pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio. Esses efluentes serão descartados no mar após tratamento, conforme legislação vigente, podendo interferir local e momentaneamente na comunidade planctônica, através da proliferação de determinadas espécies e a diminuição de outras.

Medidas a serem tomadas:

Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes;

Projeto de Controle de Poluição (PCP);

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Interferência no plâncton devido ao descarte de cascalhos e fluidos

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Indireto, Incidência Imediata, Regional, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Induzido/Cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

O descarte de cascalho e fluidos durante a perfuração causará alterações na qualidade da água no entorno da locação, principalmente pelo aumento localizado dos níveis de turbidez e material particulado em suspensão, além da existência de compostos dos fluidos que podem ter efeito tóxico para a biota, afetando o plâncton. Vale destacar que a grande capacidade de dispersão e diluição dos fluidos pelas águas marinhas minimiza esse impacto.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Monitoramento de Fluidos de Perfuração e Cascalhos (PMFC);

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração (PGRAP).



Interferência no bentos devido ao descarte de cascalhos e fluidos

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto/Indireto, Incidência Imediata, Local, Curta Duração, Temporário, Reversível, Contínuo, Induzido, Alta Magnitude, Baixa Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

O cascalho depositado no fundo marinho profundo, proveniente das fases com riser e sem riser, assim como os fluidos de perfuração aderidos, causarão impactos na comunidade bentônica local como consequência direta da deposição (soterramento, alteração na granulometria, captura de partículas por organismos bentônicos filtradores) e também, de forma indireta, pelas alterações na qualidade do sedimento, provocando aumento localizado na concentração e disponibilidade de contaminantes no sedimento e destes para os organismos que aí vivem, além da diminuição local da concentração de oxigênio dissolvido pela degradação dos fluidos descartados.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Monitoramento de Fluidos de Perfuração e Cascalhos (PMFC);

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração (PGRAP);

Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA).

Impactos Operacionais - Meio Socioeconômico

Geração de expectativas

Etapas:

Mobilização e operação.

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Pontual, Cumulativo, Média Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

Desde a divulgação até a execução da atividade de perfuração, há ações que podem gerar expectativas na população costeira e em instituições públicas e empresas privadas, ligadas ao setor de petróleo.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS).

Interferência na atividade da pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração

Etapas:

Operação.

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Considerando-se as áreas de segurança dos poços, foi identificada sobreposição na área de pesca industrial da frota do município de Itarema (CE). As demais áreas de pesca industrial não têm sobreposição às áreas de segurança dos poços.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS)

Aumento do tráfego aéreo

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Sinérgico, Alta Magnitude, Baixa Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

O transporte dos trabalhadores entre a Unidade de Perfuração e o município da base de apoio (Oiapoque/ AP) é realizado por via aérea, por meio de helicópteros. Deste modo, é prevista a média de 07 (sete) voos semanais (ida e volta) entre a base de apoio aérea (Aeroporto de Oiapoque) e cada unidade de perfuração.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS).

Aumento do tráfego marítimo

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Sinérgico, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

A necessidade do deslocamento das embarcações de apoio para transporte de equipamentos, insumos e resíduos gerados na unidade (e atividade) de perfuração irá gerar um aumento sobre o tráfego marítimo, tanto no espaço marítimo, quanto na Baía do Guajará, na chegada ao Porto de Belém, sendo previstas 10 viagens mensais de ida e volta para cada poço.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS);

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à movimentação das embarcações de apoio

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Sinérgico, Média Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

Durante as etapas da atividade de perfuração nos blocos são previstas 10 viagens por mês (ida e volta) entre a base de apoio (Porto de Belém) e a unidade de perfuração, com o objetivo de transportar equipamentos, materiais, insumos e resíduos.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS);

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Interferência na atividade da pesca industrial devido à movimentação das embarcações de apoio

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo, Média Magnitude, Baixa Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Considerando-se a área da rota das embarcações de apoio entre a unidade de perfuração e o Porto de Belém, foram identificadas sobreposições às áreas de pesca industrial de 10 municípios.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS);

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Intermitente, Indutor, Baixa Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Durante todas as etapas da atividade de perfuração serão gerados resíduos sólidos que deverão ser transportados para a base de apoio terrestre e encaminhados para a destinação final (adequada para cada tipo de resíduo).

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);
Projeto de Controle da Poluição (PCP).

Incremento da receita tributária derivado da dinamização da economia local

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Positivo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Durante as atividades de perfuração, podem ser contratados alguns serviços necessários à execução da atividade, o que acarretará um aumento da arrecadação tributária pelo correspondente pagamento de impostos e taxas municipais e estaduais.

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS).



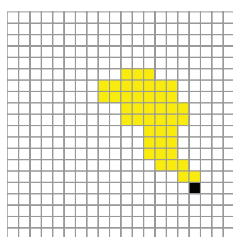
IMPACTOS POTENCIAIS

A seguir são apresentados os 19 impactos potenciais da atividade, ou seja, os impactos que não decorrem das atividades rotineiras previstas, mas sim de situações anormais ou acidentes.

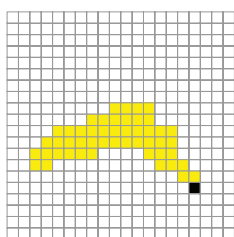
Dos 19 impactos potenciais identificados, 15 são relativos ao derramamento acidental de óleo. Os outros 4 são relativos a aspectos ambientais como: introdução de espécies exóticas, trânsito de embarcações e divulgação de evento acidental.

Para analisar o destino de óleo no mar em caso de um acidente, foram confeccionados estudos que simulam milhares de vazamentos, em diversas condições ambientais (por exemplo, as Simulações 1, 2, 3, 4 e 5 na Figura 55 abaixo). Com a sobreposição de milhares de simulações de vazamentos realizadas é possível se obter a probabilidade de presença de óleo – como por exemplo o quadro maior (Simulação 1,2,3,4 e 5) abaixo:

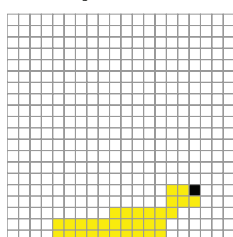
Simulação 1



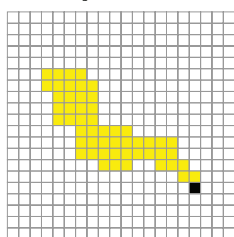
Simulação 2



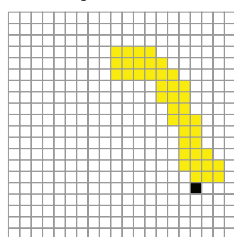
Simulação 3



Simulação 4



Simulação 5



Simulação 1,2,3,4 e 5

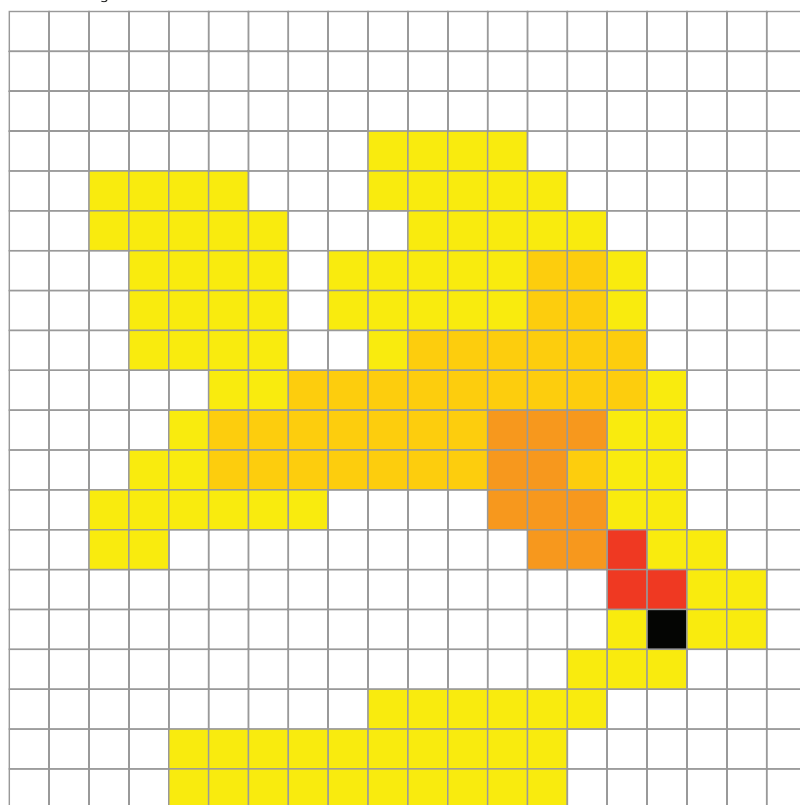
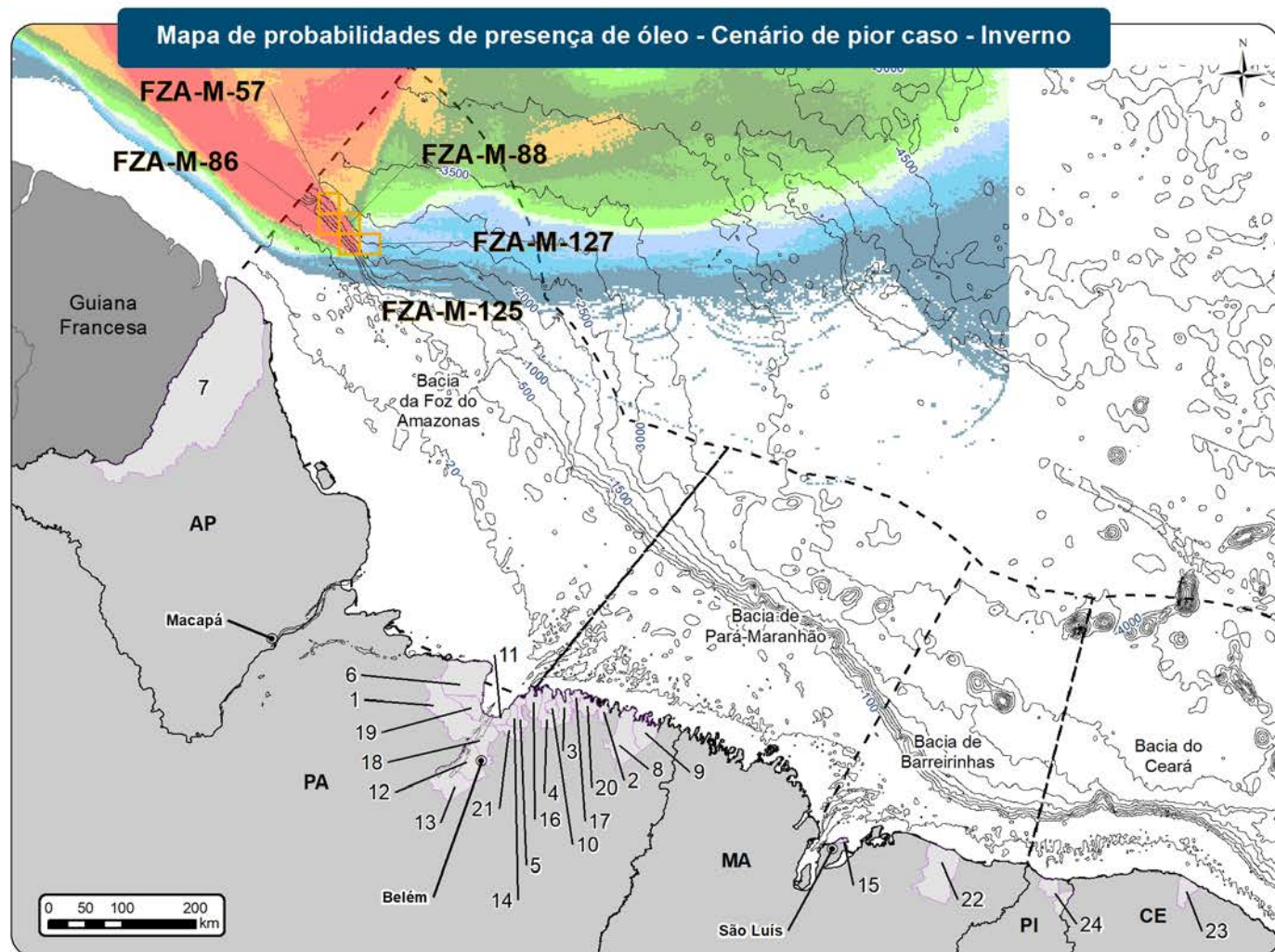


Figura 55

Exemplo de simulações de vazamento de óleo

Fonte
 1/n
 2/n
 3/n
 n/n

A Figura 56 mostra a probabilidade de presença de óleo para vazamentos integrando o pior caso nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127. Os resultados são apresentados para dois períodos do ano e sua integração. Neste estudo o inverno considera os meses de junho a novembro (período seco) e o verão os meses de dezembro a maio (período chuvoso). As cores com tons de vermelho/laranja indicam maiores probabilidades de presença de óleo em caso de vazamento (locais onde a maioria das simulações realizadas indicam para onde o óleo pode se deslocar).



Municípios da Área de estudo do Meio Socioeconômico

1	Cachoeira do Arari	9	Augusto Corrêa	17	Salinópolis
2	Quatipuru	10	Magalhães Barata	18	Belém
3	Maracanã	11	Colares	19	Salvaterra
4	Marapanim	12	Barcarena	20	São João de Pirabas
5	São Caetano de Odivelas	13	Abaetetuba	21	Santo Antônio do Tauá
6	Soure	14	Vigia	22	Barreirinhas
7	Oiapoque	15	Raposa	23	Itarema
8	Bragança	16	Curuçá	24	Luís Correia

Probabilidade de presença de óleo para vazamentos de pior caso para os blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 nos períodos verão e inverno.

O volume de pior caso de óleo no mar para os blocos é de 46.742 m³

Legenda

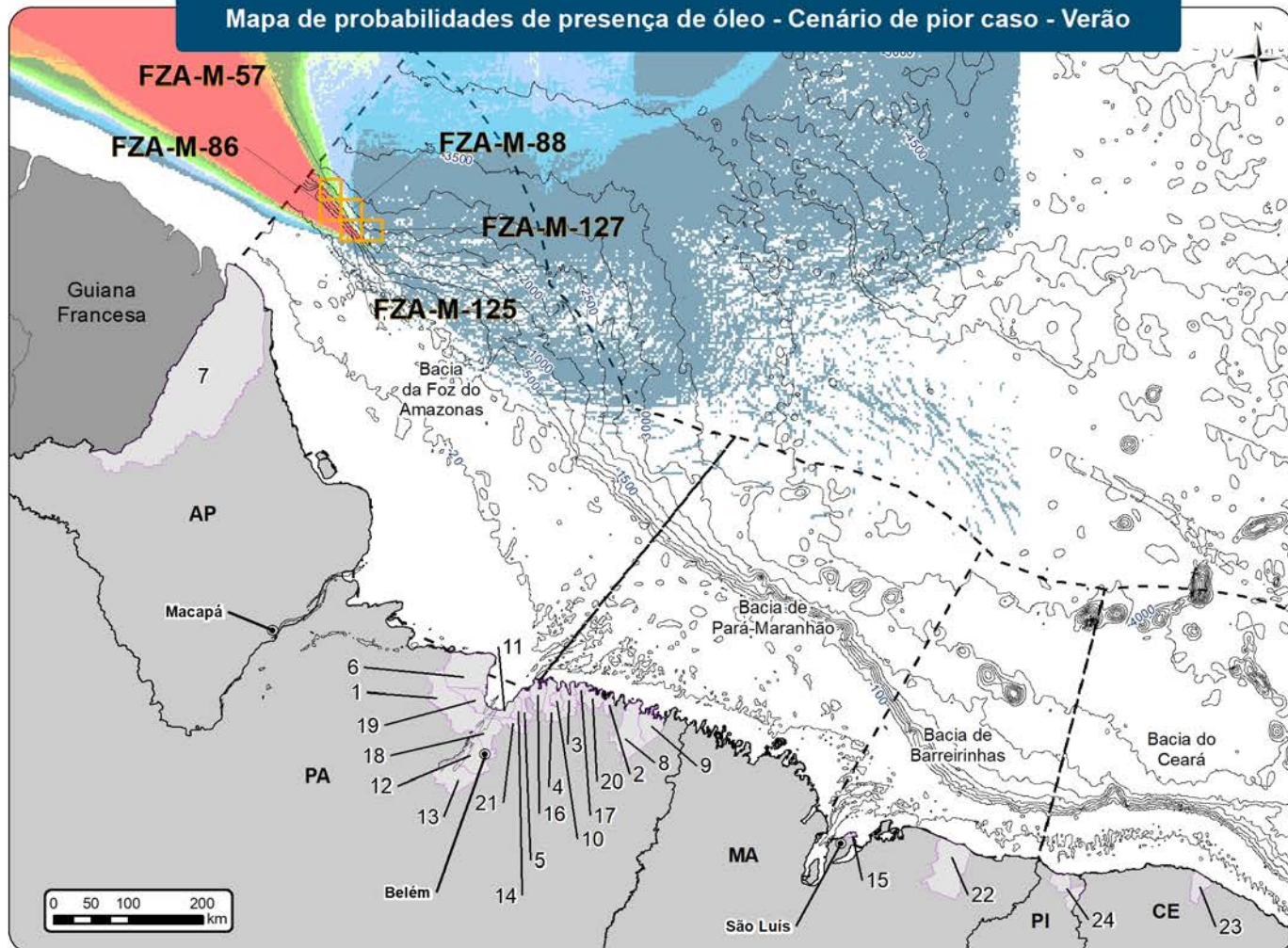
□ Municípios da Área de estudo do Meio Socioeconômico

Probabilidade da presença de óleo no pior caso de acidente (%)

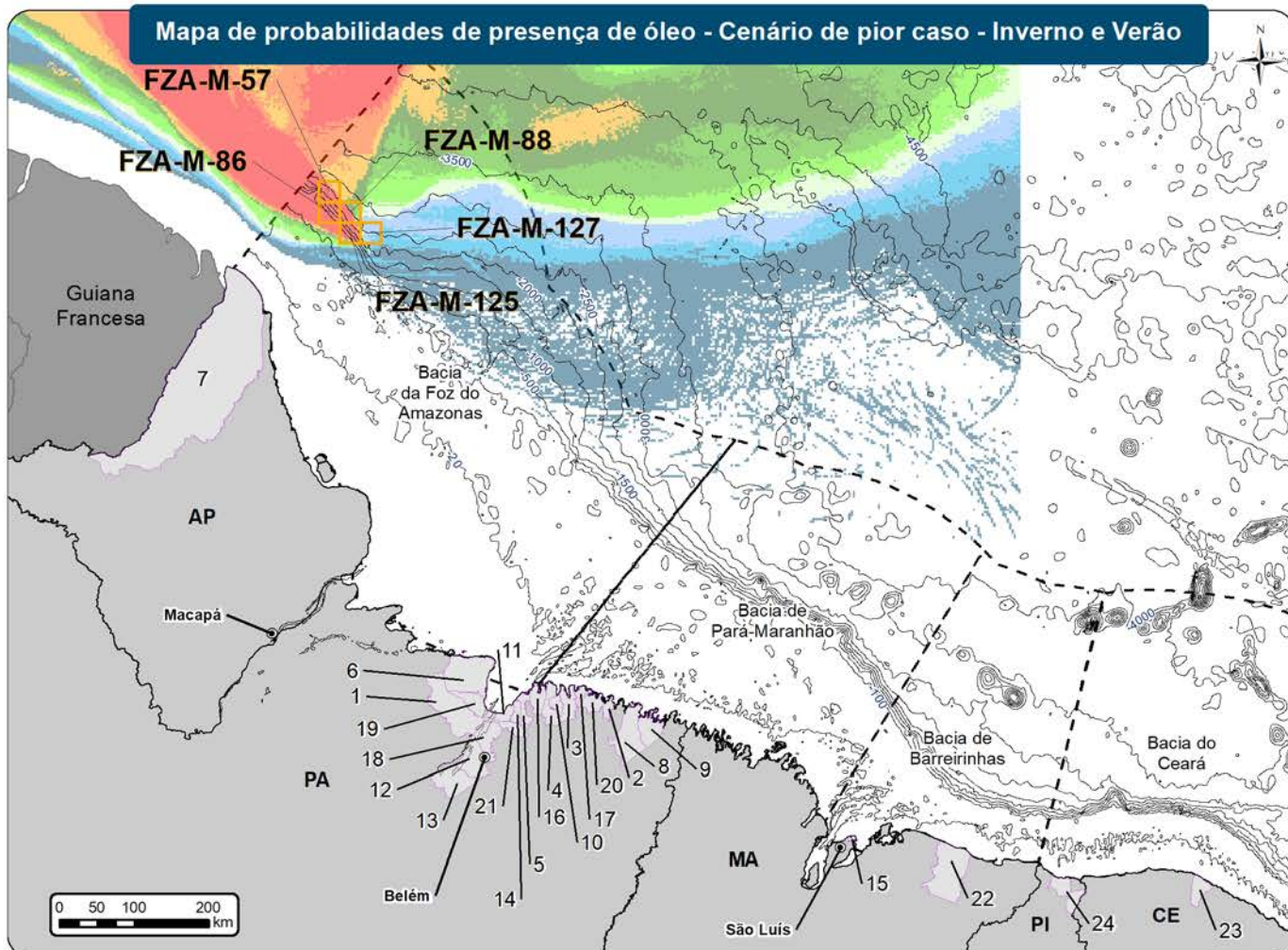


Figura 56

Mapa de probabilidades de presença de óleo - Cenário de pior caso - Verão



Mapa de probabilidades de presença de óleo - Cenário de pior caso - Inverno e Verão



Impactos Potenciais - Meio Físico

Alteração da qualidade do ar devido a um evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Suprarregional, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Não Cumulativo, Média Magnitude, Baixa Sensibilidade, Média Importância.

Descrição:

No caso de ocorrer um evento acidental de vazamento de óleo ou combustíveis no mar devido a acidentes com embarcações ou durante a perfuração dos poços a qualidade do ar será alterada devido à evaporação de hidrocarbonetos do próprio óleo, à fumaça gerada pelo possível uso de queima in situ e às emissões provenientes das embarcações de combate à emergência que estiverem atuando na região.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Alteração da qualidade da água devido a um evento acidental de vazamento de óleo ou derivado no mar

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Suprarregional, Duração Imediata, Temporário, Cumulativo/Indutor, Alta Magnitude, Baixa Sensibilidade, Média Importância.

Descrição:

No caso de ocorrer um evento acidental de vazamento de óleo ou combustíveis no mar devido a acidentes com embarcações ou durante a perfuração dos poços, o petróleo e seus derivados se espalham pela superfície e também são dissolvidos na coluna d'água, alterando os padrões naturais de qualidade da água das regiões atingidas. Esta alteração afeta indiretamente os organismos que vivem nos ambientes aquáticos atingidos pelo vazamento

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Alteração da qualidade do sedimento devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata/Posterior, Suprarregional, Longa Duração, Permanente, Reversível, Cumulativo/Indutor, Média Magnitude, Baixa Sensibilidade, Média Importância.

Descrição:

No caso de ocorrer um evento acidental de vazamento de óleo ou combustíveis no mar devido a acidentes com embarcações ou durante a perfuração dos poços, embora parte do volume vazado permaneça na superfície, uma outra parte – mais pesada – pode alcançar o fundo do mar, contaminando o sedimento.

Além disso, o óleo em superfície é transportado pelas correntes marinhas e ventos e pode alcançar regiões costeiras, contaminando a costa e organismos que ali residem, além de restringir temporariamente o uso de tais regiões.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Alteração da qualidade da água devido a evento acidental de vazamento de produtos químicos no mar

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Local, Curta Duração, Temporário, Reversível, Cumulativo/Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.

Descrição:

Durante o decorrer da atividade, principalmente durante o transbordo de materiais químicos de embarcações de apoio para a sonda, podem ocorrer acidentes e este material ser derramado no mar. Devido as pequenas quantidades movimentadas deste material, este impacto possui pequena importância.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR).

Impactos Potenciais - Meio Biótico

Interferência no plâncton devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapa:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Indireto, Incidência imediata, Suprarregional, Duração imediata, Temporário, Reversível, Cumulativo/Induzido/ Indutor, Média Magnitude, Baixa Sensibilidade, Média Importância.

Descrição:

Na possibilidade de ocorrência de um vazamento de óleo ou derivados no mar, a qualidade da água será alterada, principalmente próximo à superfície. Isso pode provocar, para o bacterioplâncton: proliferação de consumidores dos hidrocarbonetos; para o fitoplâncton e zooplâncton: diminuição da fotossíntese e da produtividade secundária, contaminação de grupos não resistentes e aumento de densidade de grupos resistentes; para o ictioplâncton: diminuição da taxa de sobrevivência de ovos e larvas.

Medidas a serem tomadas:

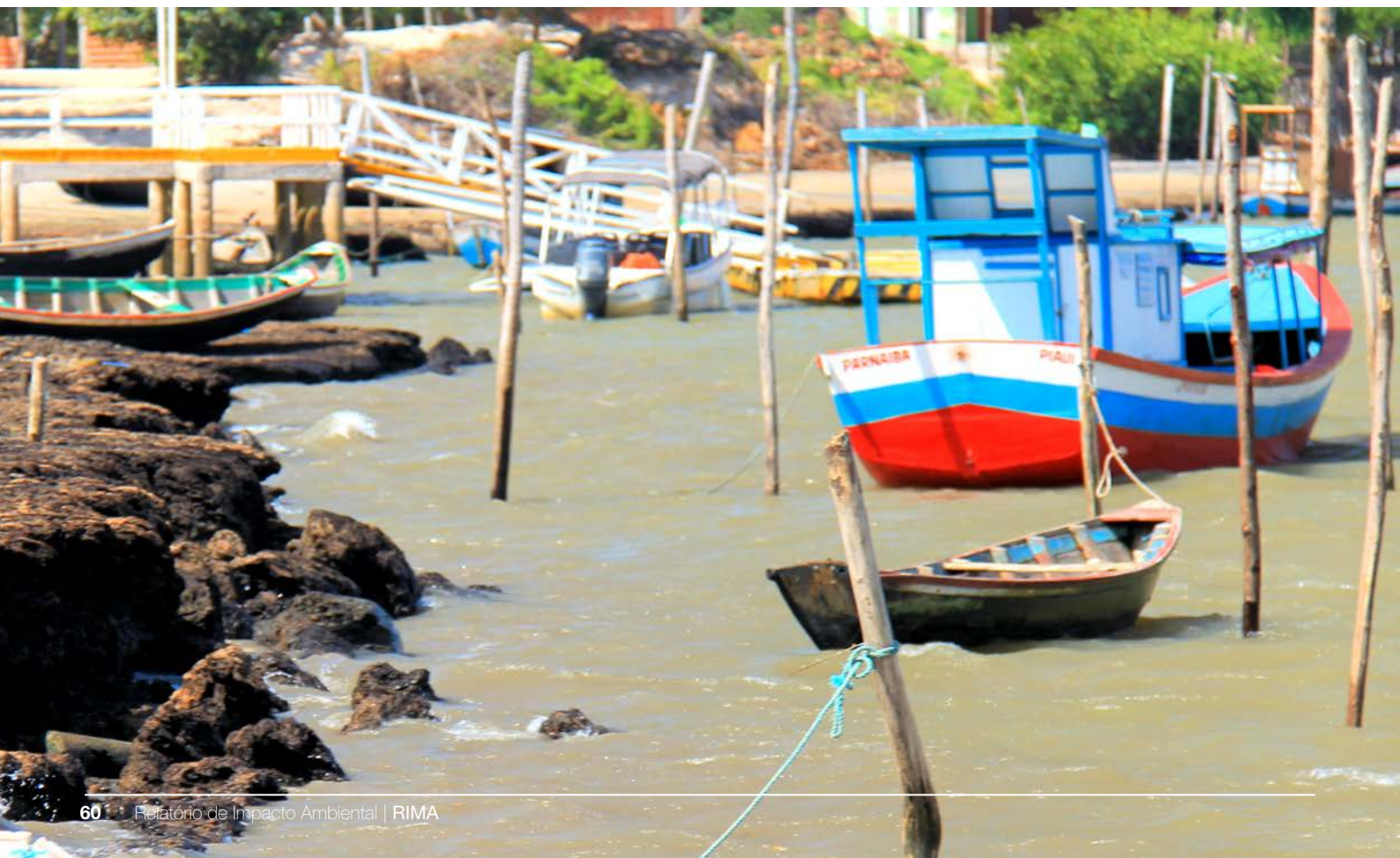
Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI).



Interferência no bentos (bancos biogênicos) devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapa:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência imediata, Suprarregional, Média duração, Temporário, Reversível, Induzido/Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.

Descrição:

Na eventualidade de um vazamento de óleo ou derivados no mar, uma parte se sedimentaria, podendo atingir bancos biogênicos, provocando impactos na comunidade bentônica dessas áreas. Haveria contaminação e danos físicos em espécies animais (zoobentos) e vegetais (fitobentos) e o recobrimento também traria prejuízo à fotossíntese do fitobentos.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Interferência no bentos (exceto bancos biogênicos) devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapa:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto/Indireto, Incidência imediata, Suprarregional, Curta duração, Temporário, Reversível, Induzido/Indutor, Alta Magnitude, Média Sensibilidade, Grande Importância.

Descrição:

Na eventualidade de um vazamento de óleo ou derivados no mar, uma parte se sedimentaria, podendo atingir regiões de fundos não-biogênicos, principalmente lamosos ou arenosos que ocorrem na região, provocando impactos na comunidade bentônica. Nas espécies animais (zoobentos) haveria contaminação de grupos não resistentes e proliferação de grupos resistentes; enquanto que espécies vegetais (fitobentos) poderiam ser contaminadas, sofrer danos físicos e ter a fotossíntese prejudicada pelo recobrimento.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Interferência no nécton (ictiofauna, cetáceos, sirênios e quelônios) devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto/Indireto, Incidência imediata, Suprarregional, Média duração, Temporário, Reversível, Cumulativo/Induzido/ Indutor, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.

Descrição:

Um vazamento de óleo ou derivados no mar provocaria alterações na qualidade da água e na qualidade do ar na superfície marinha, consequentemente impactando espécies de peixes, cetáceos, sirênios e quelônios, através da diminuição de recrutamento, contaminação por compostos tóxicos, bioacumulação, alteração comportamental, obstrução de vias orais ou respiratórias, inalação de compostos voláteis ou contaminação de ovos.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI).

Interferência em aves marinhas devido a evento acidental de vazamento de óleo ou derivados no mar

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto/Indireto, Incidência imediata, Suprarregional, Curta duração, Temporário, Reversível, Induzido, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.

Descrição:

Um vazamento de óleo ou derivados no mar provocaria alterações na qualidade da água e na qualidade do ar na superfície marinha, consequentemente impactando a avifauna através da contaminação por compostos tóxicos pelo contato direto, pela inalação de substâncias voláteis ou pelo consumo de fontes de alimento contaminadas; contato do óleo com a plumagem, com perda de suas funções de impermeabilidade, isolamento térmico, fluviabilidade e aerodinâmica; bioacumulação, obstrução de vias respiratórias, alterações fisiológicas, contaminação de ovos.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP);

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI).



Interferência no plâncton devido a evento acidental de vazamento de produtos químicos no mar

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Indireto, Imediato, Local, Duração Imediata, Temporário, Reversível, Cumulativo/Induzido, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.

Descrição:

Caso ocorra um vazamento de produtos químicos no mar, a qualidade da água no entorno da unidade será alterada, ocasionando um impacto nas comunidades planctônicas. Os efeitos podem ser físicos (principalmente pelo aumento da turbidez e materiais particulados em suspensão) e químicos (pela dispersão de compostos tóxicos), resultando na diminuição da capacidade fotossintética do fitoplâncton, mudanças fisiológicas do zooplâncton e um efeito local de mortalidade. Vale destacar que a grande capacidade de dispersão das águas oceânicas minimiza essa possibilidade.

Medidas a serem tomadas:

Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;
Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;
Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;
Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR).

Interferência no plâncton e bentos devido à introdução de espécies exóticas pelo trânsito de embarcações de apoio e da unidade marítima de perfuração

Etapa:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Posterior, Suprarregional, Longa Duração, Permanente, Irreversível, Não-cumulativo, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.

Descrição:

Espécies exóticas invasoras podem ser transportadas de forma não intencional pelo navio-sonda ou embarcações de apoio, incrustadas em seus cascos ou por meio da água de lastro. Quando conseguem se estabelecer no ambiente onde antes não existiam, se tornando invasoras, elas podem competir com espécies nativas ou reduzir a qualidade do habitat, podendo afetar a diversidade biológica local.

Medidas a serem tomadas:

Seguir as normas brasileiras e internacionais de controle e gerenciamento da água de lastro;
Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras (PPCEX).

Interferência no nécton (cetáceos, sirênios e quelônios) devido a abalroamento durante o trânsito de embarcações de apoio e da unidade marítima de perfuração

Etapa:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Incidência Imediata, Regional, Longa Duração/ Imediato, Permanente/Temporário, Irreversível/Reversível, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade, Média Importância.

Descrição:

Durante a movimentação do navio-sonda e das embarcações de apoio, existe a possibilidade de ocorrerem abalroamentos (colisões) com cetáceos, sirênios e quelônios. Como esses animais possuem respiração pulmonar, têm que passar uma parte do tempo na superfície, onde ficam sujeitos a colisões e consequentes injúrias, temporárias ou permanentes, assim como a perda de indivíduos.

Medidas a serem tomadas:

Utilizar a rota comercial pré-estabelecida; navegar a baixa velocidade (aproximadamente 10 nós), principalmente em áreas costeiras;
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);
Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM).

Impactos Potenciais - Meio Socioeconômico

Interferência nas atividades pesqueira artesanal e extrativista de recursos costeiros devido ao vazamento accidental de óleo

Etapa:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Induzido e Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

Considerando que a atividade da pesca artesanal e extrativista de recursos costeiros é expressiva no litoral da área de Estudo do Meio Socioeconômico, o vazamento de óleo, poderá afetar os recursos pesqueiros devido à contaminação das águas, dos peixes e demais organismos marinhos pelo óleo e, conseqüentemente, às atividades de pesca artesanal e extrativista de recursos costeiros.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).



Interferência nas atividades de pesca industrial devido ao vazamento acidental de óleo

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Induzido e Sinérgico, Alta Magnitude, Média Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

Considerado que além das comunidades que dependem da pesca artesanal e da atividade extrativista, a situação de vazamento de óleo interferiria na atividade pesqueira industrial dependente da área potencial de ser afetada, uma vez que haveria necessidade da exploração de novas rotas para adaptação à nova localização do estoque pesqueiro.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).

Geração de expectativas na população a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

A divulgação de um acidente envolvendo a atividade de perfuração poderá gerar apreensão tanto na população costeira quanto as comunidades de pesca artesanal, instituições, gestão pública e sociedade civil organizada, no que se refere à alteração da qualidade ambiental da área afetada, bem como o tempo para o restabelecimento das condições ambientais.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).

Interferência no tráfego marítimo devido ao vazamento accidental de óleo

Etapas:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediato, Temporário, Reversível, Sinérgico, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Caso ocorra um vazamento de óleo haverá a necessidade de aumentar a frequência de deslocamento das embarcações de apoio para a contenção e controle do acidente, podendo implicar na interferência sobre as rotas de navegação de outras embarcações que utilizam o espaço marítimo.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).



Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária devido à necessidade de resposta a um evento de vazamento accidental de óleo

Etapa:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Não-cumulativo, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.

Descrição:

Caso ocorra um vazamento de óleo haverá a necessidade de aumentar a frequência de deslocamento das embarcações de apoio para a contenção e controle do acidente. Com isso, poderá haver uma maior pressão sobre a infraestrutura portuária.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).

Pressão adicional sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devido à necessidade de resposta a um evento accidental com vazamento de óleo

Etapa:

Operação

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Indutor, Alta Magnitude, Média Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

Com a ocorrência de vazamento de óleo será gerada uma grande quantidade de resíduos contaminados em um curto período de tempo (IPIECA, 2000). Esse resíduo contaminado deverá ser encaminhado para tratamento e/ou disposição em aterros específicos para resíduos contaminados e poderá causar uma pressão nos locais de recebimento.

Medidas a serem tomadas:

Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle;

Treinar as equipes embarcadas para situações de emergência;

Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);

Plano de Emergência Individual (PEI);

Projeto de Comunicação Social (PCS).



Colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial)

Etapas:

Mobilização, operação e desmobilização

Classificação:

Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediato, Temporário, Reversível e/ou Irreversível, Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.

Descrição:

O aumento na movimentação das embarcações provocado pelo tráfego das embarcações de apoio pode aumentar o risco de acidentes (abaloamento/ colisão) entre as embarcações de apoio e pesqueiras (artesaniais e industriais), com consequências que podem envolver desde danos materiais (apetrechos e danos às embarcações) à perda de vida(s) humana(s).

Medidas a serem tomadas:

Projeto de Comunicação Social (PCS);

Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

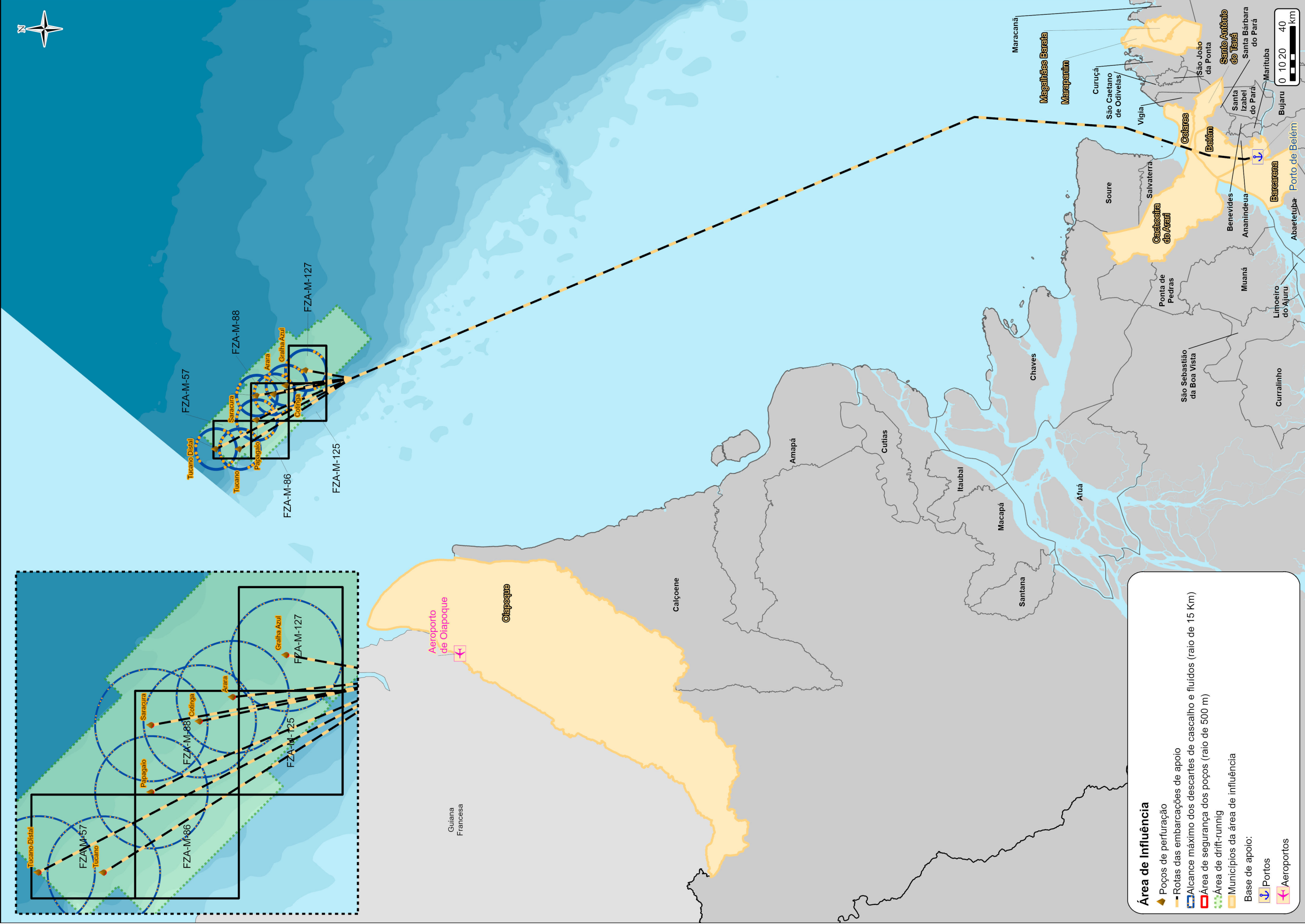
6. ÁREA DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência foi definida considerando a abrangência geográfica dos impactos operacionais que a atividade poderá ter sobre o ambiente natural e humano.

Para tanto, são considerados os impactos decorrentes da instalação das estruturas e sua área de segurança, os impactos decorrentes do descarte de efluentes como os fluidos de perfuração e cascalho, além das interferências das rotas das embarcações de apoio e da atividade de perfuração marítima com a atividade de pesca artesanal e as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.

Dessa forma, estão sob influência da atividade de perfuração nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127:

- A área de instalação dos 7 (sete) poços, compreendida pelo raio de 500 metros no entorno da unidade de perfuração, relativo à área de segurança, bem como a área estimada de navegação da unidade de perfuração em caso de necessidade de realização contingencial da operação de drift-running, correspondendo à junção de polígonos de 50 km de extensão e 35 km de largura para cada poço;
- O raio de 15 km no entorno dos 7 (sete) poços, relativo à distância máxima de influência dos descartes de cascalho e fluidos de perfuração, considerando a dispersão máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água; e 2,3km considerando a deposição de material descartado no sedimento;
- As rotas das embarcações de apoio entre os poços e o Porto de Belém, devido à sobreposição com as áreas de ocorrência, concentração e rotas migratórias da fauna;
- Os municípios de Belém/PA e Oiapoque/AP, nos quais se localizam as bases de apoio marítimo (Porto de Belém) e aéreo (Aeroporto de Oiapoque);
- Os municípios de Cachoeira do Arari, Colares, Barcarena, Magalhães Barata, Marapanim e Santo Antônio do Tauá, no Pará, cujas comunidades pesqueiras artesanais possuem áreas de pesca que podem ser influenciadas pela atividade de perfuração devido a sobreposição com as rotas das embarcações de apoio.



7. PROJETOS AMBIENTAIS

Com base na avaliação dos impactos ambientais decorrentes da atividade de perfuração marítima nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, foram definidas medidas que visam a conservação da qualidade do meio ambiente, através da adoção de estratégias de controle, mitigação, monitoramento e compensação associadas aos impactos identificados em cada fase da atividade.

PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL - PMA

O Projeto de Monitoramento Ambiental corresponde à avaliação do fundo oceânico antes e após a perfuração dos poços exploratórios com o objetivo de avaliar a presença ou ausência de bancos biogênicos, como bancos de algas calcárias, de modo a evitar a perfuração sobre esses organismos. (Etapa: Mobilização)

PROJETO DE MONITORAMENTO DE FLUIDOS E CASCALHOS - PMFC

O Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos tem como objetivo estabelecer a gestão dos fluidos utilizados e dos cascalhos gerados nas operações de construção de poços marítimos nas etapas de perfuração, cimentação, completação e em intervenções em poços. Este gerenciamento abrange a etapa de monitoramento que consiste na realização de análises físico-químicas e ecotoxicológicas desde o preparo dos fluidos utilizados, avaliação dos cascalhos gerados até a destinação final. A depender dos resultados obtidos durante a etapa de monitoramento dos fluidos e cascalhos, estes poderão ser descartados no mar ou encaminhados para destinação em terra. As diretrizes para o uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento são estabelecidas pela Presidência do IBAMA conforme Despacho nº 5540547/2019-Gabin em 22 de julho de 2019. (Etapa: Operação)

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO - PGRAP

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Atividade de Perfuração tem como objetivo estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento de resíduos gerados nas atividades de perfuração, completação e intervenção/abandono em poços marítimos. Abrange as etapas de caracterização, classificação, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, identificação, sinalização, registro, quantificação, armazenamento, transporte, movimentação portuária, destinação e redução da geração de resíduos. As diretrizes desse plano são estabelecidas no documento SEI 5533803, integrante do despacho 5540547/2019-GABIN, emitido em 22/07/2019 no âmbito do Processo 48610.006818/2018-11. (Etapa: Operação)

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

O Projeto de Controle da Poluição garante o cumprimento das normas nacionais e das melhores práticas de gerenciamento de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas do navio-sonda e embarcações de apoio. As diretrizes para o Projeto são estabelecidas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA 01/11. Seus objetivos são: reduzir a quantidade de resíduos, efluentes e gases gerados durante a atividade; manter o registro de todos os resíduos gerados e de sua destinação; garantir o armazenamento, transporte e destinação de cada tipo de resíduo de maneira segura e respeitando o meio ambiente; e garantir ao máximo a reutilização e reciclagem dos resíduos gerados. (Etapa: Operação)

PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS

O Projeto de Comunicação Social tem como objetivo estabelecer um canal de comunicação aberto e contínuo entre a Petrobras e as partes interessadas identificadas na Área de Influência, de forma a identificar possíveis anseios e dúvidas e esclarecer as características específicas da atividade de perfuração.

O projeto tem ainda como objetivo monitorar as embarcações pesqueiras nas proximidades da área da unidade de perfuração, visando orientar os navegantes em relação às restrições de navegação na área de segurança de 500 m no entorno da unidade, estabelecida pela Marinha do Brasil. (Etapas: Mobilização, Operação e Desmobilização)

PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES - PEAT

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores tem como objetivos esclarecer, conscientizar e sensibilizar os trabalhadores envolvidos sobre os principais aspectos e impactos ambientais e sociais, bem como riscos potenciais da atividade, de forma a minimizar esses impactos e riscos. Serão apresentados aos trabalhadores os projetos ambientais previstos, noções sobre a legislação ambiental pertinente, gerenciamento de resíduos, procedimentos para contenção de derramamentos de óleo e resposta a emergência.

É esperado que os trabalhadores envolvidos nas atividades sejam conscientes das suas ações e mantenham uma convivência positiva com os usuários do espaço marítimo. (Etapa: Operação)



PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA (PMAVE)

O Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna apresenta ações de resposta em caso de ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas, encontradas no navio-sonda e realizar o atendimento veterinário, atendendo a Nota Técnica n. 02022.000089/2015-76 CGPEG/IBAMA. (Etapas: Mobilização, Operação e Desmobilização)

PROJETO DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS (PPCEX)

De forma a prevenir a introdução e a disseminação de espécies exóticas invasoras incrustantes em ambientes marinhos no Brasil, a Petrobras implementou o Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras da Petrobras - PPCEX, c, com abrangência para suas atividades marítimas de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural.

Dentre as diversas atividades do Projeto, estão previstas ações de gerenciamento de risco da bioincrustação na frota das embarcações prestadoras de serviços e no navio-sonda. (Etapa: Mobilização)

SAIBA MAIS:

Bioincrustação é o processo resultante da colonização e crescimento de bactérias, algas e/ou invertebrados fixados sobre superfícies submersas, sejam elas naturais ou artificiais.

PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Plano de Compensação Ambiental tem o objetivo de fornecer informações necessárias para o cálculo dos valores da compensação e para a definição das Unidades de Conservação a serem beneficiadas.

PROJETO DE MONITORAMENTO DE BIOTA MARINHA - PMBM

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha tem como objetivo identificar a presença de cetáceos, quelônios, aves e peixes no entorno da unidade de perfuração e, dessa forma, identificar padrões de comportamentos que possam estar ligados, ainda que indiretamente, à atividade de perfuração. (Etapa: Operação)



8. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

A análise e o gerenciamento de riscos ambientais correspondem a um estudo que estima a frequência de ocorrência de um acidente a partir da identificação dos cenários acidentais e avalia os possíveis efeitos provocados ao meio ambiente.

Também apresenta as medidas para gerenciar os riscos, bem como contribui para a elaboração do Plano de Emergência Individual, a ser acionado caso um acidente ocorra.



IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Para a identificação dos cenários acidentais, foram analisados os diferentes sistemas associados ao navio-sonda, ao poço e às embarcações de apoio. Para cada sistema, foram identificadas as hipóteses acidentais, suas respectivas causas, consequências, frequência de ocorrência e severidade. Os principais eventos acidentais identificados estão associados ao vazamento de óleo no mar.

Os volumes vazados estimados variam de acordo com as causas identificadas. No presente estudo, foram consideradas três classes de volume: 8 m³, 200 m³ e volume de pior caso. As hipóteses acidentais foram então agrupadas nessas três classes. Quanto maior o volume vazado, maior a severidade do evento acidental e maior a tendência de causar impactos aos fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

O volume de pior caso corresponde ao volume estimado em caso de blowout (descontrole) do poço, calculado a partir da chamada vazão de blowout. Para o cálculo dessa vazão, foram feitas estimativas com base no potencial de produção, na geometria do reservatório e nos parâmetros do óleo esperado. O cálculo do volume de pior caso considerou a vazão calculada por um período de 30 dias.

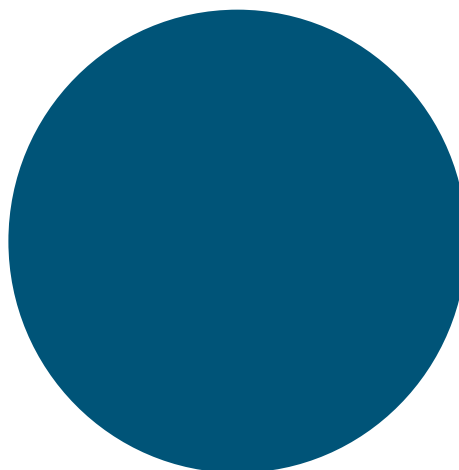
*pequeno volume
de óleo no mar:
até 8 m³*



*volume médio de
óleo no mar:
de 8 m³ até 200 m³*



*volume de pior caso de
óleo no mar:
de 200 m³ até 46.742 m³*



Componentes com valor ambiental

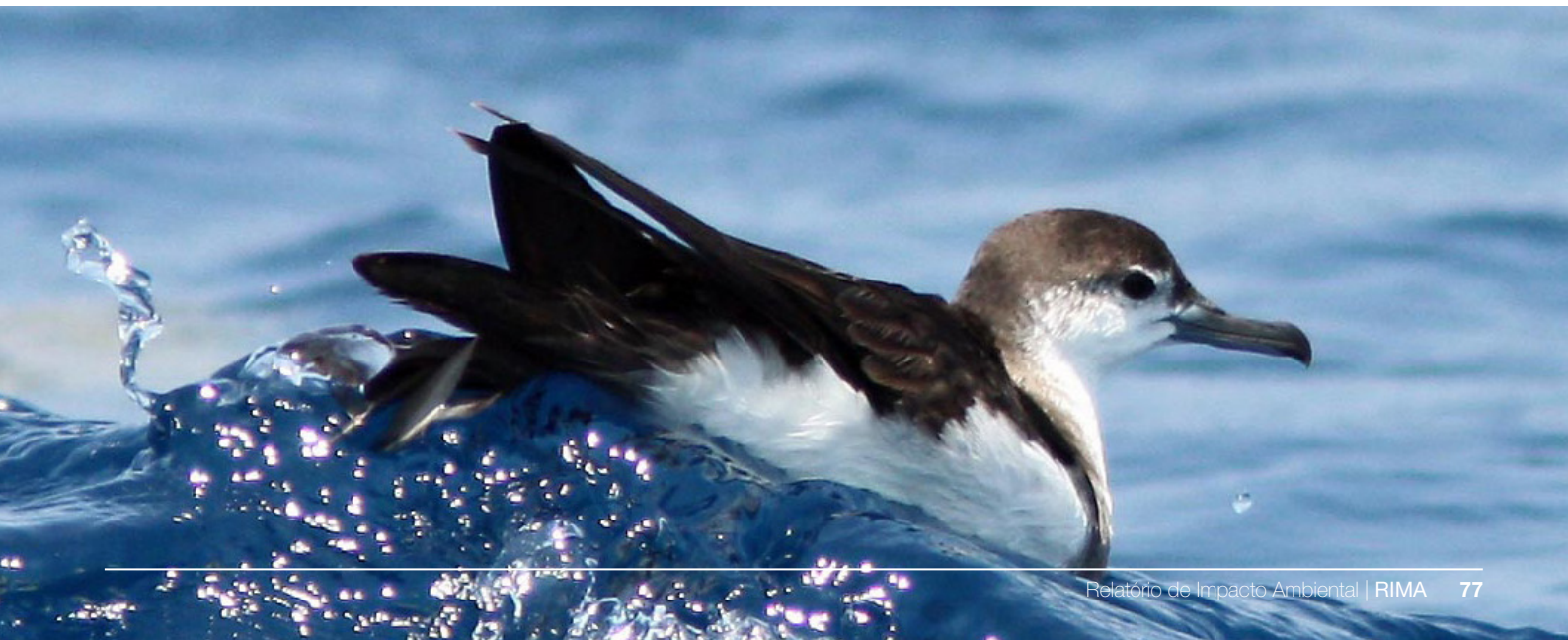
Para avaliar os efeitos de um possível vazamento de óleo sobre o meio ambiente, foram identificados os fatores ambientais passíveis de serem atingidos pelo óleo, de acordo com as modelagens realizadas e com a distribuição espacial desses fatores. Para cada fator ambiental caracterizado como um Componente de Valor Ambiental (CVA), foram definidos o tempo de recuperação e a probabilidade de toque pelo óleo.

Componentes com Valor Ambiental (CVA) são espécies, comunidades biológicas ou ecossistemas com presença significativa na área afetada, que poderiam ser atingidos pelo óleo de acordo com as modelagens realizadas, que são importantes para a população local, e/ou são de interesse nacional ou internacional e/ou têm importância ecológica. Para todos os CVA foi calculado o risco ambiental associado a vazamentos de óleo.

O tempo de recuperação corresponde ao tempo que um CVA levaria, após ser atingido pelo óleo, para se recompor às suas condições prévias, considerando que a recuperação se inicia a partir do momento em que o óleo é removido ou atenuado. Esse tempo é variável a depender do incidente/acidente e do recurso atingido e é estabelecido a partir da análise de estudos de caso apresentados em artigos científicos nacionais e internacionais que investigaram a recuperação em condições ambientais semelhantes às desta atividade. Neste estudo, os tempos variam de 1 ano para o plâncton a 30 anos para os bancos biogênicos da região da Foz do Amazonas. Não há previsão de probabilidade de toque de óleo na costa brasileira.

Salienta-se que os valores considerados estão sujeitos à avaliação do IBAMA. Além disso, no caso de ocorrência de um acidente na área, os tempos de recuperação podem variar para mais ou menos em relação aos dados obtidos nas referências.

COMPONENTE COM VALOR AMBIENTAL	TEMPO DE RECUPERAÇÃO
Plâncton	1 ano
Peixes	3 anos
Quelônios marinhos	20 anos
Cetáceos – Cachalote, Baleia-jubarte e Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	20 anos
Cetáceos – Golfinho-nariz-de-garrafa, Golfinho-pintado-pantropical e Golfinho-rotador	10 anos
Aves marinhas	12 anos
Bancos biogênicos	30 anos



CÁLCULOS DO RISCO AMBIENTAL E DA RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO/TEMPO DE RECORRÊNCIA

A Figura 57 a seguir ilustra as etapas necessárias para o cálculo do risco ambiental:

Inicialmente, como mencionado anteriormente, foi calculada a frequência de ocorrência de cada cenário accidental identificado, considerando as referências bibliográficas da indústria de óleo e gás para atividades semelhantes. Os cenários accidentais foram então agrupados de acordo com o volume vazado estimado nas três classes de volumes já indicadas: 8 m³, 200 m³ e volume de pior caso.

Definida a frequência total por classe de volume, foi calculada a probabilidade de presença de óleo em cada CVA, considerando os resultados das modelagens realizadas para cada classe de volume de vazamento. Com essas informações, calculou-se, então, o risco ambiental para cada CVA, por período sazonal (verão e inverno).

Os cálculos de risco mostraram que existe a possibilidade de ocorrerem vazamentos de até 8 m³ no mar a cada 55,4 anos. Já acidentes com volume de óleo vazado entre 8 e 200 m³ podem ocorrer a cada 127,9 anos e acidentes com volumes acima de 200 m³ podem ocorrer a cada 167,6 anos. Ou seja, considerando que a atividade ocorre em período de meses, o intervalo de tempo em que acidentes podem ocorrer é muito grande comparado com o período da atividade.

Os cálculos de risco ambiental mostraram que o CVA mais vulnerável são os Bancos Biogênicos. Considerando as frequências estimadas para os cenários accidentais e as probabilidades de presença de óleo neste CVA, calcula-se que este CVA poderia ser atingido a cada 379 anos, em caso de eventos accidentais de volume de pior caso.

Para saber se o tempo de recorrência de acidentes sobre o CVA é tolerável ou não, é recomendável comparar este tempo com o tempo que o CVA levará para se recuperar. Segundo a bibliografia, para que o risco seja considerado insignificante, o tempo de recorrência dos danos deve ser no mínimo 10 vezes maior que o tempo de recuperação do CVA. Conforme mostrado anteriormente, os Bancos Biogênicos possuem tempo de recuperação de 30 anos. Ou seja, este CVA, que é o mais vulnerável, pode se recuperar num tempo 12 vezes menor que o tempo de ocorrência de acidente sobre ele.

Finalmente, de acordo com a metodologia adotada, para todos os CVAs, a tolerabilidade foi classificada como insignificante, o que mostra que caso os CVAs

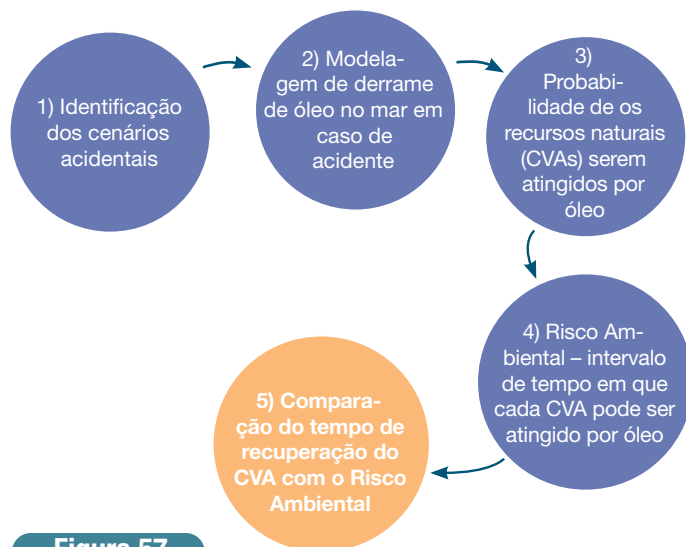


Figura 57

sejam atingidos em um cenário accidental, eles terão tempo mais do que o suficiente para se recuperarem antes da possibilidade de serem atingidos por outro vazamento.

Ressalta-se que o processo de licenciamento está sendo analisado pelo IBAMA e a classificação de tolerabilidade é dada pela metodologia adotada neste estudo.

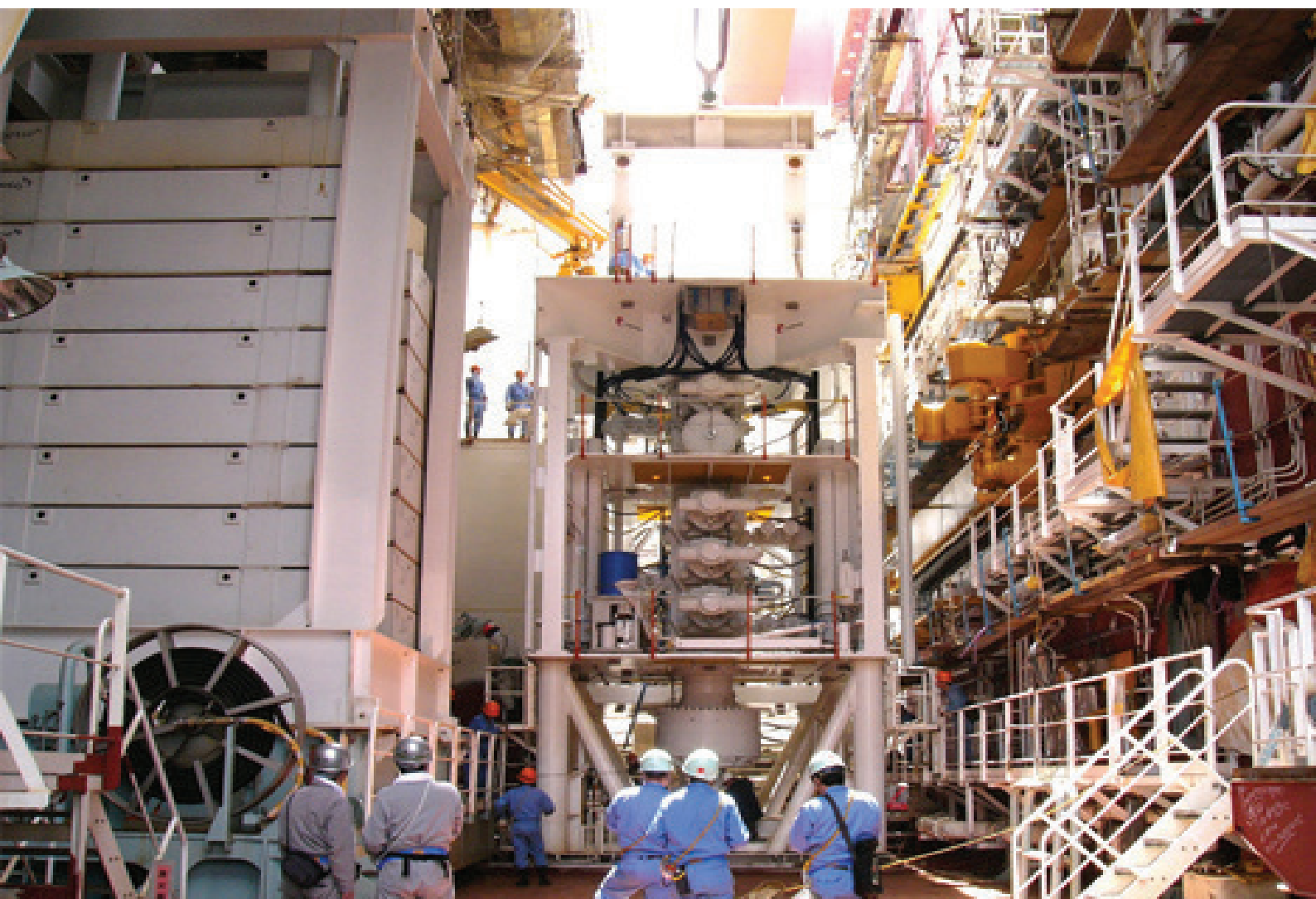


PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

O Plano de Gerenciamento de Riscos apresenta as medidas para redução dos riscos ambientais e também as medidas a serem tomadas para minimizar os impactos, caso ocorra algum acidente.

As principais medidas a serem seguidas são:

- ✓ Programas de inspeção, manutenção e testes dos equipamentos e sistemas de segurança;
- ✓ Procedimentos de contratação de mão de obra qualificada;
- ✓ Procedimentos operacionais estabelecidos para cada atividade;
- ✓ Procedimento para desativação dos poços, conforme a Resolução ANP nº 46/2016;
- ✓ Programa de treinamentos, capacitação e atualização dos trabalhadores envolvidos nas operações de acordo com as exigências de cada cargo/função;
- ✓ Programa de treinamento para as situações de emergência;
- ✓ Registro e investigação de causas de acidentes;
- ✓ Acionamento do *Ship Oil Pollution Emergency Plan* – SOPEP;
- ✓ Acionamento do Plano de Emergência Individual – PEI;



9. PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL - PEI

O PEI é um plano que estabelece os procedimentos que deverão ser adotados no caso de um eventual acidente envolvendo vazamento de óleo. Este plano está previsto na chamada Lei do Óleo (Lei nº 9.966/2000), tendo seu conteúdo estabelecido através da Resolução CONAMA nº 398/2008. Ele estabelece todas as ações a serem tomadas imediatamente após um incidente, bem como define as responsabilidades e os recursos humanos, materiais e equipamentos necessários ao controle e combate ao óleo.

As ações de emergência definidas no PEI levam em consideração os cenários acidentais apresentados na análise de riscos ambientais associados à atividade. Além disso, consideram a identificação dos locais e dos recursos biológicos e socioeconômicos mais sensíveis aos efeitos do óleo, bem como os resultados da modelagem numérica de dispersão do óleo, que mostram os locais com maior probabilidade de serem atingidos no caso de um acidente.

PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA

Caso um derramamento de óleo durante a atividade seja identificado, os procedimentos do PEI são imediatamente acionados. Os tempos máximos de resposta (estabelecidos na Resolução CONAMA nº 398/2008) variam de 2 a 60 horas, dependendo do cenário acidental, e para que esses tempos sejam cumpridos, durante todo o período de desenvolvimento da atividade haverá uma estrutura de resposta de prontidão, com canais de comunicação rápida, equipes e equipamentos.

Os recursos previstos no PEI possibilitam a adoção de diferentes estratégias de resposta a vazamentos de óleo. Os principais recursos são

quatro embarcações de resposta que estarão atuando na atividade e poderão responder rapidamente às emergências de óleo no mar. Estas embarcações estarão equipadas e aptas a proceder o monitoramento de manchas de óleo e aplicar técnicas como contenção e recolhimento, dispersão mecânica e dispersão química. Recursos adicionais também estão previstos no PEI para a adoção de outras técnicas como a queima controlada e propiciar a continuidade das ações de resposta. A figura 58 apresenta de forma conceitual as principais técnicas de resposta previstas, bem como uma síntese dos seus objetivos.



Figura 58

Técnica	Objetivos	Exemplo
Contenção e recolhimento	Concentrar o óleo com barreiras (contenção) e efetuar a sua remoção da superfície do mar com bombas especializadas (recolhimento)	
Dispersão mecânica	Promover a fragmentação e dispersão do óleo na coluna d'água simulando condições de mar mais intensas por turbilhamento mecânico	
Dispersão química	Promover a fragmentação e dispersão do óleo na coluna d'água através de produtos químicos	
Queima controlada	Remover o óleo da superfície do mar através da sua queima em condições controladas	
Proteção e limpeza de áreas vulneráveis	Realizar ações próximas a linha de costa com o objetivo de evitar a chegada de óleo em áreas sensíveis, bem como a rápida remoção do óleo que eventualmente chegar nestas áreas	



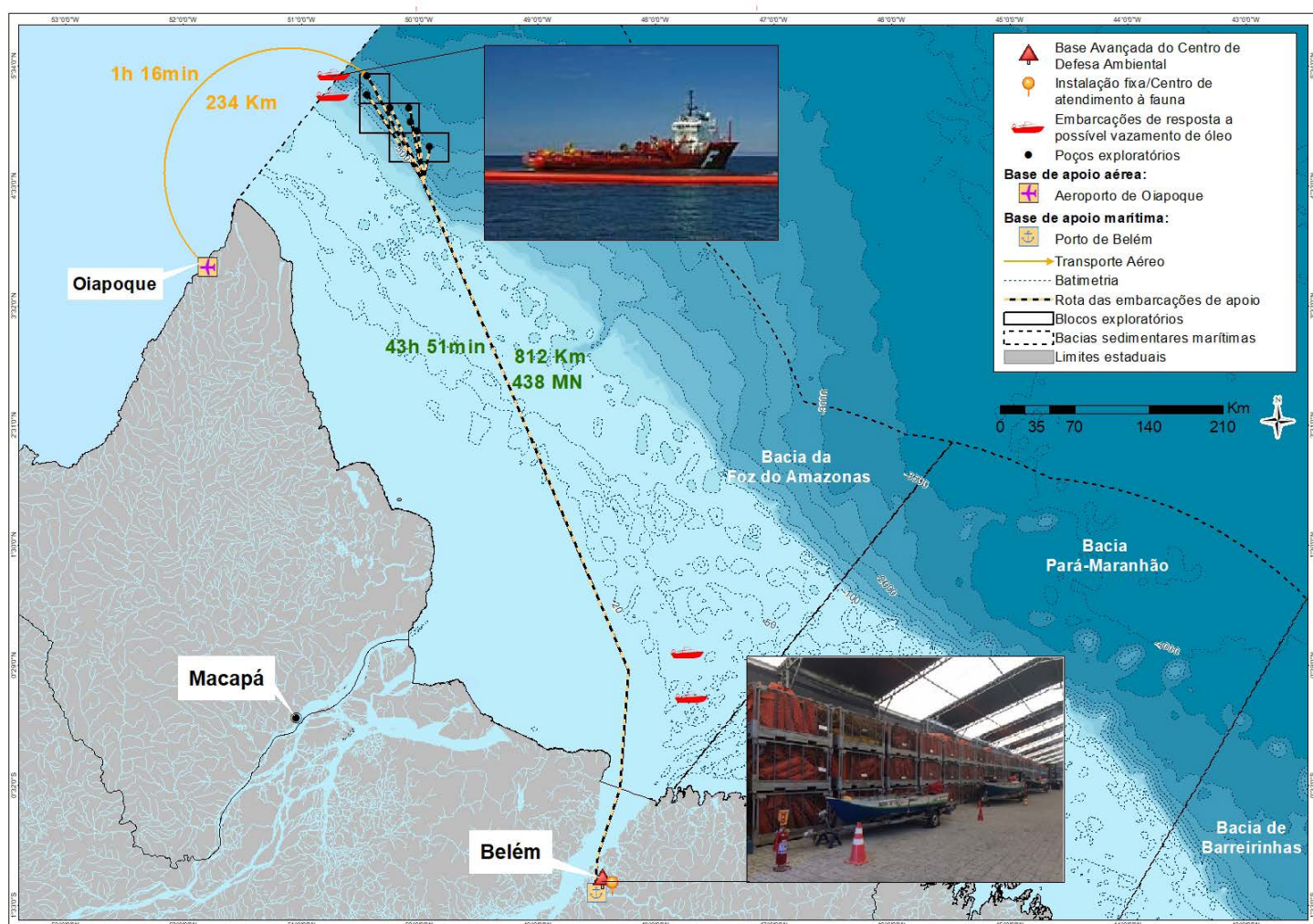
Além dos recursos destinados ao combate do óleo derramado, está previsto o Plano de Proteção à Fauna (PPAF), que será executado sempre que houver risco de exposição da fauna existente na região ao óleo. Esse plano consolida as ações, os recursos e as responsabilidades para prover a adequada resposta à fauna em caso de vazamento de óleo no mar. Para tanto, são considerados três diferentes níveis de resposta: a primária compreende as ações para evitar que o óleo alcance áreas prioritárias ou áreas relevantes de proteção à fauna; a secundária prevê ações para manter a fauna afastada do óleo; e a terciária prevê o atendimento à fauna, em caso de contato com o óleo, para mitigar os seus efeitos.

A Figura 59 a seguir ilustra de forma conceitual a localização e as distâncias envolvidas no deslocamento dos principais recursos previstos para a execução das ações de resposta, incluindo os recursos referentes ao Plano de Proteção à Fauna (PPAF). Estão previstas duas embarcações de resposta nas proximidades da unidade de perfuração, além de outras duas embarcações de apoio equipadas com recursos especializados a serem mobilizadas para complementar a capacidade de resposta em caso de necessidade. Em Belém, prevê-se a instalação de uma base de atendimento à fauna, além do Centro de Defesa Ambiental (CDA) da Petrobras, que já se encontra em operação. A partir do aeroporto de Oiapoque partirão aeronaves para apoio a emergência e para monitoramento de fauna. A figura ilustra ainda os tempos estimados de deslocamento dos recursos até a unidade de perfuração.

PROCEDIMENTOS PREVISTOS NO PEI

- ✓ Interrupção da descarga de óleo
- ✓ Contenção do derramamento de óleo
- ✓ Proteção de áreas vulneráveis
- ✓ Monitoramento do óleo derramado
- ✓ Recolhimento do óleo derramado
- ✓ Dispersão mecânica e química do óleo derramado
- ✓ Limpeza das áreas atingidas
- ✓ Coleta e disposição dos resíduos gerados
- ✓ Deslocamento dos recursos necessários
- ✓ Obtenção e atualização de informações relevantes
- ✓ Registro das ações de resposta
- ✓ Proteção das populações humanas
- ✓ Proteção da fauna
- ✓ Bloqueio e coleta de poço em descontrole

Figura 59



Estruturas previstas e tempos de atendimento

Tendo em vista a localização dos blocos, está prevista a possibilidade de execução de ações em áreas transfronteiriças, em caso de evento acidental com deslocamento do óleo em direção aos países do norte da América Latina e do Caribe. Nesse caso, serão estabelecidos os fluxos de comunicação com os países vizinhos, de modo a garantir a adequada articulação institucional para a resposta, bem como será dada continuidade às operações de combate ao óleo derramado, mantendo a atuação dos recursos dedicados e acionando recursos internacionais. Neste ponto é importante ressaltar que a Petrobras é associada a OSRL (Oil Spill Response Limited), uma das maiores organizações internacionais de resposta e a principal fornecedora de recursos para a região do Caribe.

Também é importante ressaltar que não existem restrições legais à continuidade das operações de contenção e recolhimento no caso de o óleo chegar em águas de outros países. Desta forma, a Petrobras estruturou a sua capacidade de resposta para que seja possível a remoção contínua do óleo derramado.

A localização do bloco e o comportamento das correntes marinhas da região não indicam possibilidade de chegada de óleo na linha de costa brasileira. De toda forma, a Petrobras conta com um conjunto de bases de resposta especializadas na proteção e limpeza de costa distribuídas ao longo de todo o território nacional, inclusive com bases na região norte. Este conjunto de bases é denominado como Sistema CDA (Centro de Defesa Ambiental) e opera de forma integrada, com a resposta inicial sendo executada pelas bases mais próximas e sendo suportada ou ampliada com os recursos das bases mais distantes. Estes recursos podem atuar tanto em território nacional como em território estrangeiro.

10. CONCLUSÃO

A perfuração dos 7 (sete) poços nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, na Bacia da Foz do Amazonas, situado a uma distância mínima de 120,24 km da costa, será realizada pelo navio-sonda NS-42.

Como bases de apoio está prevista a utilização do Porto de Belém (PA) e do o Aeroporto de Oiapoque (AP). Serão utilizadas quatro embarcações de apoio, sendo previstas 10 (dez) viagens mensais (ida e volta), utilizando as rotas marítimas propostas. Estão previstos também 7 (sete) voos semanais (ida e volta) de aeronaves para cada bloco.

Todas as medidas de segurança aplicáveis são adotadas para que a atividade seja realizada de forma segura e eficiente, evitando prejuízos ao meio ambiente. Todos os possíveis impactos serão monitorados e/ou mitigados através dos projetos ambientais desenvolvidos para a atividade.

Foram realizadas simulações do principal evento acidental associado à atividade, que seria o vazamento de

óleo para o mar em caso de um descontrolado de poço. Através da implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual, os impactos ambientais associados, caso ocorra esse tipo de acidente, serão mitigados.

O Plano de Emergência Individual define os procedimentos para controle e combate a vazamentos de óleo no mar, bem como os recursos disponíveis para as ações de resposta.

A partir desta análise, entende-se que as atividades de perfuração marítima nos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 não deverão acarretar comprometimento da qualidade socioambiental da região. Entretanto, cabe destacar a importância de uma gestão ambiental e de uma gestão de riscos adequadas e eficientes, que envolvam a implementação dos projetos ambientais recomendados neste estudo e o atendimento à legislação brasileira de proteção ambiental e às normas internacionais que regulam tais atividades.



11. EQUIPE TÉCNICA

O **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)** foi elaborado por equipe multidisciplinar das empresas EGIS Engenharia e Consultoria e PETROBRAS.

EQUIPE EGIS

- HENRIQUE FERNANDO SUINI DEPORTE
Economista
CORECON/SP 32.273
- JULIANA CARMO ANTUNES
Arquiteta e Urbanista
Registro de Classe CAU A108728-2
- JANE MURBACK
Engenheira Química
Registro de Classe CREA 26051540009
- HÉLVIO PREVELATO GREGÓRIO
Oceanógrafo
- BRUNO TREVIZAN PINOTTI
Biólogo
Registro de Classe CRBio 72457/01
- LAURA NAXARA
Bióloga
Registro de Classe CRBio 040460/01
- BRUNO GINCIENE
Biólogo
Registro de Classe CRBio 86253/01
- ALEXANDRE DA COSTA PINTO
Geógrafo
Registro de Classe CREA 5069113549
- IVANA DE ARAÚJO MONTEIRO
Auxiliar Técnico
- MATHEUS SPADA ZATI
Editoração eletrônica
- SÉRGIO DA SILVEIRA
Editoração eletrônica

EQUIPE PETROBRAS (REVISÃO)

- ANDRÉ DIAS DE OLIVEIRA
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Registro de Classe CREA-RS 113790
- PATRICIA DE BARROS ROSA
Engenheira Ambiental
Registro de Classe CREA-RJ 2010115446
- ELISA DINIZ REIS VIEIRA
Bióloga
Registro de Classe CRBio 29571/02
- GISELE OLIVEIRA DE ALCANTARA
Assistente Social
Registro de Classe CRESS-RJ 16445
- FRANCISCO DE OLIVEIRA BORGES NETO
Oceanógrafo
- EDUARDO F. CASTANHEIRA DA SILVA
Engenheiro de Segurança
Registro de Classe CREA RJ 2000103236

Crédito das Imagens (copyright)

CAPA: Navio-Sonda. Fonte: Petrobras. Pôr do Sol. Fonte: Petrobras. SUMÁRIO: embarcações. Fonte: <https://pixabay.com/pt/barco-amaz%C3%B4nia-mosqueiro-natureza-2459169/>; APRESENTAÇÃO: oceano. Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/foto/the-landscape-sea-waves-gm629419872-111992397>. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE: Navio Sonda (NS-42). Fonte: Petrobras, 2017; Navio - Fonte: <https://pixabay.com/pt/navio-oceano-mar-costacarga-984146/>; Mapa de localização da Atividade. Fonte: Egis, 2021. OCEANO - Fonte: <https://www.flickr.com/photos/andreamassella/3007029133/>; Navio Sonda (NS-42). Fonte: <http://www.marinetraffic.com/pt/photos/of/ships/shipid:373468/#forward>; RIAP - Relatório de Impacto Ambiental de Perfuração, 2013; Blowout Preventer (modelo), Fonte: PETROBRAS; RIAP - Relatório de Impacto Ambiental de Perfuração, 2013; Blowout Preventer (fotografia), Fonte: PETROBRAS; RIAP - Relatório de Impacto Ambiental de Perfuração, 2013; Coluna de perfuração, Fonte: PETROBRAS; RIAP - Relatório de Impacto Ambiental de Perfuração, 2013; Mapa da Área de Estudo. Fonte: Egis, 2021; DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: Mar. Fonte: www.oeco.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Mar.jpg. - Ilha de Marajó. Fonte: <https://viagemeturismo.abril.com.br/cidades/ilha-de-marajo> (foto: C.R.A. Silva). MEIO BIÓTICO: PLÂNCTON. Diatomácea. Fonte: www.flickr.com/photos/neman78/8570427547/; Copépode. Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/551479916866561687> (foto: Victor Ferreira). Ovos de peixe (ictioplâncton). Fonte: www.usp.br/aun/antigo/exibir?id=7828&ed=1374&f=27; Larva de peixe (ictioplâncton). Fonte: <http://cifonauta.cebimar.usp.br/photo/11851/>; BENTOS. Alga vermelha *Gracilaria domingensis*. Fonte: <https://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/23908> (foto: Anna Fricke, Olga Camacho); Poliqueto (*Chloëia viridis*). Fonte: www.reflex.net/tiere/12197_Chloëia_viridis.htm (foto: P. W. Jacobson); Esponja (*Agelas sceptrum*). Fonte: <https://spongeguide.uncw.edu/imageinfo.php?img=2374> (foto: J. Pawlik); BANCOS BIOTÓGICOS Estrutura recifal. Fonte: www.greenpeace.org/brasil/blog/recordar-e-viver-porque-os-corais-da-amazonia-sao-um-milagre-da-natureza; Rodólitos. Fonte: www.oeco.org.br/noticias/greenpeace-divulga-as-primeiras-imagens-dos-corais-da-amazonia (foto: Greenpeace); Fundo coberto por esponjas. Fonte: www.greenpeace.org/brasil/pt/Blog; Mapa Bancos Biológicos. Fonte: Egis, 2021; QUELÔNIOS (TARTARUGAS) Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Fonte: www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=18; Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). Fonte: www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=21; Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). Fonte: www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=19; Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). Fonte: www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20; Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*). Fonte: www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7431-repteis-podocnemis-expansa-tartaruga-da-amazonia2; PEIXES E OUTROS RECURSOS PESQUEIROS. Tainha (*Mugil curema*). Fonte: Randal, J. E. - <https://fishbase.de/Summary/SpeciesSummary.php?id=1086&lang=spanish>; Camarão-branco (*Penaeus schmitti*). Fonte: NETO, J. D. (Org.) Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de camarões marinhos no Brasil. IBAMA, Brasília-DF, 242 p., 2011; Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Fonte: www.maramar.org.br/parecer-tecnico-deve-viabilizar-pedido-de-licenca-pescadores-de-caranguejo-uca; Ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*). Fonte: www.flickr.com/photos/alan_cressler/6422917769 (foto: A. Cressler); Pargo (*Lutjanus purpureus*). Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/485966616044952706>; Mero (*Epinephelus itajara*). Fonte: www.blogs.unicamp.br/bessa/2015/06/17/brasil-ameacado-epinephelus-itajara (foto: A. Kok); Lagosta-vermelha (*Panulirus argus*). Fonte: <https://brasil.oceana.org/pt-br/imprensa/comunicados-a-imprensa/estoque-pesqueiro-de-lagosta-esta-abaixo-dos-18-de-sua-capacidade>; Marlim-azul (*Makaira nigricans*). Fonte: www.iucn.org/content/increased-protection-urgently-needed-tunas; AVES MARINHAS Garça-azul (*Egretta caerulea*). Fonte: www.flickr.com/photos/scottmcclurg/36244804066; Atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula*). Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Red-footed_booby#/media/File:Sula_sula_by_Gregg_Yan_01.jpg (foto: G. Yan); Maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*). Fonte: www.flickr.com/photos/cfphotographs/37271592771; Batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*). Fonte: <http://luis.impa.br/photo/birdindexframes/batuira-de-bando>; Albatroz-do-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*). Fonte: www.flickr.com/photos/briangratwicke/36605338700; Mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*). Fonte: www.hbw.com/lbc (foto: P. Cools); Pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*). Fonte: www.wildbirdgallery.com/images/birds/puffinus_lherminieri/lherminieri.htm; Rabo-de-palha (*Phaethon aethereus*). Fonte: www.flickr.com/photos/9765210@N03/4089464789; MAMÍFEROS AQUÁTICOS Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*). Fonte: www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?uNewsID=62362# (foto: Bia Hetzel); Baleia-fin (*Balaenoptera physalus*). Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Finhval.jpg>; Boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Fonte: www.institutobotocinza.org; Cachalote (*Physeter macrocephalus*). Fonte: <http://eol.org/> (foto: G. Barathieu); Peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*). Fonte: www.flickr.com/photos/usfwsp/5105566100; Ariranha (*Pteronura brasiliensis*). Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pteronura_brasiliensis.jpg. MEIO SOCIOECONÔMICO: ATIVIDADE PESQUEIRA E EXTRATIVISTA; Curral. Fonte: <http://patrimoniotradicional.blogspot.com>. Tarrafa. Fonte: tarrafa_http.pedropaulofloresta.blogspot.com. Matapi. psguiadapesca.wordpress.com. Barcos, catraias e botes - Abaetetuba Fonte:

Fontes: arquivo Egis, Sites da Internet e banco de imagens istockphoto.

Crédito das Imagens (copyright)

iStock-1017981618. Barco de madeira – Bragança. Fonte: Fundação Educadora de Comunicação. Barco de Pesca de Arrasto. Fonte: Pesca Amadora. Atividade Pesqueira Industrial. Fonte: iStock-1149594629. Lazer e Turismo. Fonte: iStock-1017984090. Aquicultura. Fonte: iStock-1221987435. IMPACTOS AMBIENTAIS: Barcos. Fonte: Egis, 2015 (Autoria: Álvaro Borba); Plataforma. Fonte: <https://www.facebook.com/petrobras/photos/a.10151388217485131.825094.333720355130/10152403121320131/?type=3&theater>; Vista da plataforma. Fonte: <https://www.facebook.com/petrobras/photos/a.10150386851025131.613808.333720355130/10152581716040131/?type=3&theater> Segurança Operacional. Fonte: <http://novosited.petrobras.com.br/pt/sociedade-e-meio-ambiente/meio-ambiente/seguranca-operacional/> Complexo Feliz Lusitânia – Belém. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/celsoabreu/14936980198/in/dateposted/> Salvaterra - Arquipélago do Marajó. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/celsoabreu/14641129140/in/dateposted/>; Praias e barcos. Fonte: <https://abep.maps.arcgis.com/com/apps/webappviewer/index.html?id=e1a7af33b5ec4c4a95db1f85079903ca>; ÁREA DE INFLUÊNCIA: Barcos. Fonte: iStock-1017986750. Mapa. Fonte: Egis, 2021. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS Pág. 73 - Pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*). Fonte: http://carolinabirds.org/Images1LG/Shearwater,_Audubon's_DanIrizarry.jpg (foto: D. Irizarry); Pág. 74 - Golfinho-rotador (*Stenella longirostris*). Fonte: <http://marinesciencetoday.com/2013/01/28/photopost-images-from-marty-snyderman>; Pág. 74 - Banco de algas calcárias, Foz do Amazonas. Fonte: www.greenpeace.org/brasil/blog/recordar-e-viver-por-que-os-corais-da-amazonia-sao-um-milagre-da-natureza; PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL (PEI) Procedimentos de Resposta Barco de contenção e recuperação de óleo no mar. Fonte: <http://www.oilspillresponseproject.org/wp-content/uploads/2016/02/GPG-At-sea-containment-and-recovery.pdf> CONCLUSÃO: Barcos Rio Amazonas. Fonte: <https://pxhere.com/nl/photo/1256987> EQUIPE TÉCNICA: Fortaleza de São José de Macapá. Fonte: <http://macapalinda.blogspot.com.br/2012/04/blog-post.html>



FALE CONOSCO: Canal de comunicação utilizado pela empresa que possibilita um atendimento direto, acessível, confiável com a comunidade. Através dele, qualquer pessoa pode expressar dúvidas, sugestões ou reclamações à PETROBRAS.

O atendimento é realizado de segunda a sexta-feira, das 7h às 19h.

Para maiores informações entre em contato com a PETROBRAS
no telefone 0800-728-9001 ou
acesse o site www.petrobras.com.br - Fale Conosco.