



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

ÍNDICE

1 - Identificação da Atividade e do Empreendedor	1/8
1.1 - Denominação Oficial da Atividade.....	1/8
1.2 - Identificação do Empreendedor	1/8
1.3 - Empresa Responsável pela Elaboração do RAS	5/8
1.4 - Autorização da Embarcação de Sísmica para Operação em Águas Jurisdicionais Brasileiras	8/8
2 - Caracterização da Atividade	1/11
2.1 - Identificação da Embarcação Sísmica.....	1/11
2.2 - Bases de Apoio	3/11
2.2.1 - Base de Apoio Terrestre - Porto do Itaqui.....	3/11
2.2.2 - Base de Apoio Aérea - Aeroporto Internacional de São Luis - Marechal Cunha Machado	5/11
2.3 - Mapas Georreferenciados	5/11
2.4 - Referência Bibliográfica	11/11
3 - Área de Estudo.....	1/6
3.1 - Meio Físico	1/6
3.2 - Meio Biótico.....	2/6
3.3 - Meio Socioeconômico	3/6
3.4 - Referências Bibliográficas	6/6
4 - Diagnóstico Ambiental	1/35
4.1 - Meio Físico	1/35
4.1.1 - Meteorologia.....	2/35
4.1.1.1 - Temperatura.....	3/35
4.1.1.2 - Precipitação	4/35
4.1.1.3 - Evaporação.....	5/35
4.1.1.4 - Umidade Relativa	6/35
4.1.1.5 - Pressão Atmosférica	7/35
4.1.1.6 - Ventos	7/35
4.1.1.7 - Condições Extremas de Ventos.....	12/35
4.1.1.8 - Considerações Finais.....	13/35
4.1.2 - Oceanografia.....	13/35

4.1.2.1 - Temperatura, Salinidade e Densidade.....	14/35
4.1.2.2 - Massas d'Água.....	17/35
4.1.2.3 - Regime de Correntes.....	18/35
4.1.2.4 - Regime de Ondas.....	27/35
4.1.2.5 - Regime de Marés.....	31/35
4.1.2.6 - Considerações Finais.....	32/35
4.1.3 - Referências Bibliográficas.....	33/35
4.2 - Meio Biótico.....	1/149
4.2.1 - Caracterização Biológica Integrada do Sistema Marinho.....	1/149
4.2.1.1 - Estuários, Manguezais, Banhados e Áreas Úmidas Costeiras.....	2/149
4.2.1.2 - Dunas, Praias Arenosas e Restingas.....	23/149
4.2.1.3 - Costão Rochoso, Bancos Coralíneos e de Algas Calcáreas.....	32/149
4.2.1.4 - Áreas Prioritárias para Conservação da Zona Costeira e da Zona Marinha.....	35/149
4.2.2 - Comunidade Marinha.....	41/149
4.2.2.1 - Mamíferos Marinhos.....	41/149
4.2.2.2 - Quelônios.....	74/149
4.2.2.3 - Ictiofauna.....	87/149
4.2.2.4 - Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental, Endêmicas, Raras, Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Extinção.....	111/149
4.2.3 - Referências Bibliográficas.....	129/149
4.3 - Meio Socioeconômico.....	1/81
4.3.1 - Aspectos Metodológicos.....	1/81
4.3.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal.....	6/81
4.3.2.1 - Conceituação.....	7/81
4.3.2.2 - Panorama Geral.....	8/81
4.3.3 - Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial.....	31/81
4.3.3.1 - Conceituação.....	32/81
4.3.3.2 - Panorama Geral.....	33/81
4.3.3.3 - Frota.....	40/81
4.3.4 - Inserção das Comunidades Pesqueiras na Cadeia Produtiva da Pesca.....	41/81
4.3.4.1 - Maranhão.....	44/81
4.3.4.2 - Piauí.....	52/81
4.3.4.3 - Ceará.....	54/81

4.3.5 - Identificação e Descrição das Partes Interessadas	58/81
4.3.5.1 - Outras Atividades Náuticas Desenvolvidas na Área de Estudo	73/81
4.3.6 - Referências Bibliográficas	75/81
4.4 - Unidades de Conservação	1/43
4.4.2 - Descrição das Unidades de Conservação.....	5/43
4.4.2.1 - Federais.....	5/43
4.4.2.2 - Estaduais	14/43
4.4.2.3 - Municipais.....	30/43
4.4.4 - Referências Bibliográficas	39/43
5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental	1/12
5.1 - Janela Ambiental para Pesquisa Sísmica.....	9/12
5.2 - Mapa da Síntese da Qualidade Ambiental.....	11/12
6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	1/66
6.1 - Metodologia de Avaliação dos Impactos.....	1/66
6.1.1 - Classe	3/66
6.1.2 - Natureza	3/66
6.1.3 - Forma de Incidência.....	4/66
6.1.4 - Tempo de Incidência.....	4/66
6.1.5 - Abrangência Espacial	4/66
6.1.6 - Duração.....	5/66
6.1.7 - Permanência.....	5/66
6.1.8 - Reversibilidade.....	5/66
6.1.9 - Cumulatividade	6/66
6.1.10 - Frequência	6/66
6.1.11 - Impacto em Unidade de Conservação.....	7/66
6.1.12 - Magnitude	7/66
6.1.12.1 - Meio Físico	7/66
6.1.12.2 - Meio Biótico.....	8/66
6.1.12.3 - Meio Socioeconômico	8/66
6.1.13 - Importância.....	9/66
6.1.13.1 - Meio Físico.....	10/66
6.1.13.2 - Meio Biótico.....	10/66
6.1.13.3 - Meio Socioeconômico.....	11/66

6.2 - Impactos efetivos/operacionais	12/66
6.2.1 - Identificação dos Impactos Efetivos/Operacionais.....	12/66
6.2.2 - Descrição dos Impactos Efetivos/Operacionais	14/66
6.2.3 - Síntese dos impactos efetivos/operacionais	53/66
6.3 - Impactos Potenciais.....	56/66
6.3.1 - Identificação dos Impactos Potenciais	56/66
6.3.2 - Descrição dos Impactos Potenciais.....	57/66
6.3.3 - Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais	61/66
6.4 - Referências Bibliográficas.....	62/66
7 - Área de Influência da Atividade	1/10
7.1 - Meio Físico.....	1/10
7.2 - Meio Biótico	1/10
7.3 - Meio Socioeconômico.....	6/10
7.4 - Referências Bibliográficas.....	10/10
8 - Prognóstico Ambiental.....	1/4
8.1 - Implantação do Projeto	1/4
8.2 - Não Implantação do Projeto	4/4
9 - Medidas Mitigadoras, Compensatórias, Projetos de Controle e Monitoramento e Informações Complementares ao PCAS	1/55
9.1 - Projeto de Controle da Poluição.....	1/55
9.2 - Projeto de Monitoramento da Biota Marinha	2/55
9.2.1 - Justificativa.....	2/55
9.2.2 - Objetivos	2/55
9.2.3 - Metas.....	2/55
9.2.4 - Indicadores	2/55
9.2.5 - Público-alvo	3/55
9.2.6 - Metodologia e Descrição do Projeto.....	3/55
9.2.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	4/55
9.2.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	5/55
9.2.9 - Etapas de Execução	5/55
9.2.10 - Recursos Necessários	6/55
9.2.11 - Cronograma	6/55
9.2.12 - Acompanhamento e Avaliação	6/55

9.2.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	7/55
9.2.14 - Responsáveis Técnicos.....	7/55
9.2.15 - Referências Bibliográficas	7/55
9.3 - Projeto de Reprocessamento de dados sísmicos para mapeamento do assoalho marinho	7/55
9.4 - Projeto de Monitoramento de Praia.....	8/55
9.5 - Projeto de Monitoramento Aéreo	8/55
9.6 - Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos.....	9/55
9.7 - Projeto de Monitoramento Acústico Passivo	9/55
9.7.1 - Justificativa.....	9/55
9.7.2 - Objetivos.....	9/55
9.7.3 - Metas.....	10/55
9.7.4 - Indicadores.....	10/55
9.7.5 - Público-alvo	10/55
9.7.6 - Metodologia e Descrição do Projeto.....	10/55
9.7.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos.....	11/55
9.7.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	12/55
9.7.9 - Etapas de Execução	12/55
9.7.10 - Recursos Necessários	13/55
9.7.11 - Cronograma.....	13/55
9.7.12 - Acompanhamento e Avaliação	13/55
9.7.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	13/55
9.7.14 - Responsáveis Técnicos.....	13/55
9.7.15 - Referências Bibliográficas	14/55
9.8 - Projeto de Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade Sísmica no Estágio Larval de Lagostas.....	14/55
9.8.1 - Responsável Técnico.....	14/55
9.9 - Projeto de Comunicação Social	15/55
9.9.1 - Justificativa.....	15/55
9.9.2 - Objetivos.....	15/55
9.9.2.1 - Geral.....	15/55
9.9.2.2 - Específicos	16/55
9.9.3 - Metas e Indicadores	17/55

9.9.4 - Público-Alvo	17/55
9.9.5 - Metodologia e Descrição do Projeto	17/55
9.9.5.1 - Boletins Informativos Impressos	18/55
9.9.5.2 - Reuniões	18/55
9.9.5.3 - Radiodifusão	19/55
9.9.5.4 - Lista de Contatos para Correio Eletrônico	20/55
9.9.5.5 - Contato Direto	21/55
9.9.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	22/55
9.9.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	22/55
9.9.8 - Etapas de Execução	23/55
9.9.9 - Recursos Necessários	23/55
9.9.10 - Cronograma	24/55
9.9.11 - Acompanhamento e Avaliação	24/55
9.9.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	24/55
9.9.13 - Responsáveis Técnicos	24/55
9.9.14 - Referências Bibliográficas	25/55
9.10 - Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores	25/55
9.10.1 - Introdução	25/55
9.10.2 - Justificativa	25/55
9.10.3 - Objetivos	26/55
9.10.3.1 - Objetivos Específicos	26/55
9.10.4 - Meta	27/55
9.10.5 - Indicadores	27/55
9.10.6 - Público-alvo	28/55
9.10.7 - Metodologia e Descrição do Projeto	28/55
9.10.7.1 - Módulo Regional	29/55
9.10.7.2 - Módulo Específico	30/55
9.10.7.3 - Módulo de Reforço	32/55
9.10.7.4 - Reunião de Fechamento	32/55
9.10.7.5 - Carga Horária	33/55
9.10.7.6 - Materiais Pedagógicos de Apoio	33/55
9.10.8 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	34/55
9.10.9 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	34/55

9.10.10 - Etapas de Execução.....	35/55
9.10.11 - Recursos Necessários.....	35/55
9.10.12 - Cronograma.....	36/55
9.10.13 - Acompanhamento e Avaliação.....	36/55
9.10.14 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	37/55
9.10.15 - Responsáveis Técnicos.....	37/55
9.10.16 - Referências Bibliográficas	37/55
9.11 - Projeto de Compensação da Atividade Pesqueira	38/55
9.11.1 - Interferências Eventuais	39/55
9.11.2 - Interferências Diretas.....	40/55
9.12 - Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica	50/55
9.12.1 - Justificativa.....	50/55
9.12.2 - Objetivos	50/55
9.12.2.1 - Objetivo Geral.....	50/55
9.12.2.2 - Objetivos Específicos	51/55
9.12.3 - Metas	51/55
9.12.4 - Indicadores.....	51/55
9.12.5 - Público-alvo.....	52/55
9.12.6 - Metodologia.....	52/55
9.12.6.1 - Levantamento das Espécies	52/55
9.12.7 - Referencias Bibliográficas	54/55
9.13 - Projeto de Elaboração e Implementação de Banco de Dados Ambientais Regionais.....	55/55
10 - Conclusão.....	1/4
11 - Equipe Técnica.....	1/24
11.1 - Equipe ICF.....	2/24
11.2 - Equipe PROOCEANO	14/24
11.3 - Equipe INLET	17/24
11.4 - Consultores Externos	19/24
12 - Glossário.....	1/6
13 - Relatório de Impacto Ambiental de Sísmicas - RIAS	

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2 1 - Média da taxa de ocupação anual dos berços e a quantidade de navios atracados no Porto do Itaqui, MA.	4/11
Quadro 2 2 - Cronograma atualizado da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR.....	10/11
Quadro 4.2-1 - Tipos de habitat com algumas das principais espécies vegetais que ocorrem em áreas de manguezal na área de estudo.....	12/149
Quadro 4.2-2 - Macrofauna bêntica dos manguezais, planícies lamosas entremarés e marismas tropicais.....	18/149
Quadro 4.2-3 - Áreas prioritárias para conservação no litoral da Área de Estudo, com ocorrência de banco de moluscos e crustáceos.....	18/149
Quadro 4.2-4 - Algumas das espécies de peixes comuns nas águas estuarinas e manguezais do litoral da Área de Estudo, incluindo espécies de importância socioeconômica e com ênfase nas espécies endêmicas e restritas às águas estuarinas/manguezais.....	19/149
Quadro 4.2-5 - Espécies de vertebrados migratória e ameaçada de extinção que ocorrem nos manguezais maranhenses e ecossistemas associados.....	20/149
Quadro 4.2-6 - Ocorrência, status e habitat das aves costeiras e marinhas do Maranhão.....	21/149
Quadro 4.2-7 - Lista dos táxons de aves costeiras migratórias registradas na Área de Estudo, com o habitat onde foram observados e as principais ameaças.....	22/149
Quadro 4.2-8 - Grupos Integradores, Áreas Prioritárias e Ameaças na Área de Estudo da atividade.....	36/149
Quadro 4.2-9 - Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Área de Estudo da atividade.....	37/149
Quadro 4.2-10 - Lista de áreas prioritárias para os biomas Amazônia, caatinga e cerrado na Zona Costeira e Zona Marinha, localizados na Área de Estudo da atividade.....	39/149
Quadro 4.2-11 - Áreas prioritárias para a conservação da Zona Marinha presentes na Área de Estudo da atividade.....	40/149
Quadro 4.2-12 - Áreas prioritárias para conservação de peixe-boi marinho no litoral da Área de Estudo.....	48/149
Quadro 4.2-13 - Espécies de cetáceos registradas na área de estudo e regiões adjacentes.....	56/149
Quadro 4.2-14 - Áreas prioritárias para conservação de cetáceos no litoral da área de estudo.....	74/149
Quadro 4.2-15 - Lista das espécies de peixes para o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.....	104/149
Quadro 4.2-16 - Lista de peixes registrados no Delta do Parnaíba, litoral piauiense.....	108/149
Quadro 4.2-17 - Recursos pesqueiros citados por pescadores entrevistados na Área de Estudo.....	110/149
Quadro 4.2-18 - Unidades de Conservação Federais na área de estudo da atividade e registros de espécies da fauna ameaçadas de extinção.....	112/149
Quadro 4.2-19 - Odontocetos com registro na área de estudo da atividade, e respectivos graus de ameaça no Brasil e no mundo.....	126/149
Quadro 4.2-20 - Mysticetos com registro na área de estudo da atividade, e respectivos graus de ameaça no Brasil e no mundo.....	127/149
Quadro 4.2-21 - Status de ameaça das tartarugas marinhas no Brasil e no mundo (IUCN).....	128/149
Quadro 4.3-1 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Maranhão.....	45/81

Quadro 4.3-2 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Piauí.....	52/81
Quadro 4.3-3 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Ceará.....	55/81
Quadro 5-1 - Análise integrada e interação dos fatores ambientais.....	2/12
Quadro 5-2 - Síntese da Qualidade Ambiental.....	7/12
Quadro 5-3 - Comparação do período de pesquisa sísmica com o período de defeso e de exclusão de sísmica.....	10/12
Quadro 5-4 - Períodos de exclusão de sísmica legalmente determinados.....	11/12
Quadro 5-5 - Períodos de defeso de peixes e crustáceos.....	11/12
Quadro 6-1 - Avaliação da Importância considerando-se os atributos Sensibilidade Ambiental do aspecto afetado e Magnitude do impacto.....	9/66
Quadro 6-2 - Síntese dos Aspectos Ambientais e Respectivos Impactos Efetivos/Operacionais.....	13/66
Quadro 6-3: Matriz de interação entre os fatores e os aspectos ambientais, além dos números correspondentes dos impactos efetivos/operacionais identificados.....	53/66
Quadro 6-4 - Síntese dos Aspectos Ambientais e Respectivos Impactos Potenciais.....	56/66
Quadro 6-5 - Matriz de interação entre os fatores e os aspectos ambientais, além dos números correspondentes dos impactos potenciais identificados.....	61/66

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2 1 - Informações das embarcações.....	8/11
Tabela 3.3-1 - Municípios pertencentes à Área de Estudo.....	6/6
Tabela 4.1-1 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de estudo - 1979 a 2012.....	11/35
Tabela 4.1-2: Estatística mensal dos ventos na região de estudo - 1979 a 2012.....	11/35
Tabela 4.1-3 - Ocorrência conjunta de direção (°) e intensidade (m/s) dos ventos na região de estudo - 1960 a 2012.....	12/35
Tabela 4.1-4 - Estatística mensal dos ventos na região de estudo - 1960 a 2012.....	12/35
Tabela 4.1-5 - Sumário dos resultados.....	13/35
Tabela 4.1-6 - Localização das fontes de dados utilizadas.....	14/35
Tabela 4.1-7: Variação da temperatura, salinidade e densidade climatológica superficial.....	16/35
Tabela 4.1-8: Índices termohalinos das massas d'água encontradas na região.....	18/35
Tabela 4.1-9 - Ocorrência conjunta entre altura significativa e direção média.....	29/35
Tabela 4.1-10 - Ocorrência conjunta entre altura do wind sea e direção do wind sea.....	29/35
Tabela 4.1-11 - Ocorrência conjunta entre altura do swell e direção do swell.....	30/35
Tabela 4.1-12 - Valores médios e máximos mensais e máximos para altura significativa, marulhos e vagas.....	31/35
Tabela 4.1-13 - Constantes harmônicas obtidas pelo modelo global de maré FES-2004 no ponto de /35latitude 1°S e longitude 43,25°W.....	32/35
Tabela 4.1-14 - Sumário dos resultados.....	32/35
Tabela 4.3-1 - Organização e disposição das equipes de campo.....	3/81

Tabela 4.3-2 - Quantidade de entrevistas e visitas realizadas por município e público-alvo da Área de Estudo.....	4/81
Tabela 4.3-3 - Produção do pescado nacional em toneladas (t) por modalidade em 2011, discriminada por região e unidade da federação.	10/81
Tabela 4.3-4 - Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Maranhão.	11/81
Tabela 4.3-5 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias nos municípios da AE no Maranhão.....	13/81
Tabela 4.3-6 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Maranhão.....	14/81
Tabela 4.3-7 - Artes de pesca citadas nos municípios da AE no Maranhão.	17/81
Tabela 4.3-8 - Produção pesqueira nos municípios da AE no Maranhão.....	18/81
Tabela 4.3-9 - Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Piauí.....	20/81
Tabela 4.3-10 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias dos municípios da AE no Piauí.....	21/81
Tabela 4.3-11 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Piauí.....	21/81
Tabela 4.3-12 - Artes de pesca citadas nos municípios da AE no Piauí.	22/81
Tabela 4.3-13 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Piauí.....	24/81
Tabela 4.3-14 - Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Ceará.	25/81
Tabela 4.3-15 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias nos municípios da AE no Ceará.....	27/81
Tabela 4.3-16 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Ceará.	27/81
Tabela 4.3-17 - Artes de pesca mais utilizadas nos municípios da AE no Ceará.	29/81
Tabela 4.3-18 - Produção pesqueira nos municípios da AE no Ceará.	30/81
Tabela 4.3-19 - Tipos de redes de emalhe empregados na AE pela pesca industrial.....	36/81
Tabela 4.3-20 - Principais recursos pesqueiros por petrecho e tipo de pesca na AE.	38/81
Tabela 4.3-21 - Características das frotas industriais que atuam na região da pesquisa sísmica marítima.	41/81
Tabela 4.3-22 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no MA.	59/81
Tabela 4.3-23 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no PI.....	60/81
Tabela 4.3-24 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no CE.....	60/81
Tabela 4.3-25 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Maranhão.	61/81
Tabela 4.3-26 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Piauí.....	64/81
Tabela 4.3-27 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Ceará.....	65/81
Tabela 4.3-28 - Órgãos governamentais dos municípios do Maranhão.....	65/81
Tabela 4.3-29 - Órgãos governamentais dos municípios no Piauí.	69/81
Tabela 4.3-30 - Órgãos governamentais dos municípios do Ceará.	69/81
Tabela 4.3-31 - Setor privado e ONGs dos municípios do Maranhão.....	71/81
Tabela 4.3-32 - Setor privado e ONGs dos municípios do Piauí.	71/81
Tabela 4.3-33 - Setor privado e ONGs dos municípios do Ceará.	72/81
Tabela 4.3-34 - Unidades de Conservação presentes na Área de Estudo.	72/81
Tabela 4.3-35 - Outras Instituições.....	73/81
Tabela 7-1 - Municípios inseridos na AI pelo critério Interferência com a Atividade de Pesca Artesanal.	8/10
Tabela 7-2 - Municípios atuantes na rota das embarcações.....	8/10

Tabela 7-3 - Critérios de análise e Área de Influência dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.....	10/10
Tabela 9-1 - Conteúdo mínimo do módulo regional.....	30/55
Tabela 9-2 - Conteúdo mínimo do módulo específico.....	31/55
Tabela 9-3 - Conteúdo mínimo do Módulo de Reforço.....	32/55
Tabela 9-4 - Conteúdo mínimo da Reunião de Fechamento.....	32/55
Tabela 9-5 - Carga horária dos módulos do PEAT.....	33/55
Tabela 9-6 - Número de dias estimados para cada Swath.....	41/55
Tabela 9-7 - Área total de atuação das frotas pesqueiras artesanais X área de interseção com a atividade de pesquisa sísmica.....	48/55
Tabela 9-8 - Período de uso concomitante do espaço marítimo - atividade pesqueira artesanal x atividade de pesquisa sísmica.....	48/55
Tabela 9-9 - Relação de espécies de aves de possível ocorrência.....	53/55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 - Embarcação SR/V Oceanic Champion.....	1/11
Figura 2-2 - Embarcação SR/V Oceanic Endeavour.....	2/11
Figura 2-3 - Embarcação SR/V Oceanic Phoenix.....	2/11
Figura 2-4 - Embarcação SR/V Alizé.....	2/11
Figura 2-5 - Cais de Acostagem do Porto do Itaqui.....	4/11
Figura 2-6 - Vista Panorâmica do Porto do Itaqui.....	4/11
Figura 2-7 - Aeroporto Internacional de São Luis - Marechal Cunha Machado.....	5/11
Figura 2-8 - Mapa de Localização da Área de Interesse para Aquisição de Dados Sísmicos Marítimos 3D.....	6/11
Figura 2-9 - Linhas de manobra da embarcação sísmica.....	7/11
Figura 3.1-1 - Área de Estudo do Meio Físico.....	2/6
Figura 3.2-1 - Área de Estudo do Meio Biótico.....	3/6
Figura 4.1-1 - Localização da Área de Operação para a Pesquisa Sísmica Marítima.....	1/35
Figura 4.1-2 - Localização da estação meteorológica do INMET de São Luís/MA e dos pontos de grade do NCEP utilizados para análises pontuais (ponto amarelo) e espaciais do regime de ventos (pontos vermelhos).....	3/35
Figura 4.1-3 - Temperatura média na estação de São Luís, MA.....	4/35
Figura 4.1-4 - Precipitação na estação de São Luís, MA.....	5/35
Figura 4.1-5 - Evaporação na estação de São Luís, MA.....	6/35
Figura 4.1-6 - Umidade relativa na estação do São Luís - MA.....	6/35
Figura 4.1-7 - Pressão atmosférica na estação de São Luís, MA.....	7/35
Figura 4.1-8 - Histograma direcional dos ventos para a região no entorno da área de estudo.....	8/35
Figura 4.1-9 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de janeiro a junho.....	9/35
Figura 4.1-10 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de julho a dezembro.....	10/35

Figura 4.1-11 - Temperatura, salinidade e densidade climatológica superficial no entorno da região de estudo para os períodos de verão e inverno. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	15/35
Figura 4.1-12 - Seções verticais de temperatura e salinidade climatológica, na latitude de 1,375° S, para o período de verão e inverno na região de estudo.....	17/35
Figura 4.1-13 - Trajetórias percorridas por todos os derivadores do Global Drifter Program. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.	19/35
Figura 4.1-14 - Mapa de velocidade média obtida através da análise das caixas válidas. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.	21/35
Figura 4.1-15 - Campo médio de corrente para todo o período analisado. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	22/35
Figura 4.1-16 - Campo médio de corrente para o período de verão. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	23/35
Figura 4.1-17: Campo médio de corrente para o período de outono. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	24/35
Figura 4.1-18: Campo médio de corrente para o período de inverno. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	25/35
Figura 4.1-19: Campo médio de corrente para o período de primavera. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.....	26/35
Figura 4.1-20 - Seção vertical da componente meridional de corrente na longitude de 42°W, para todo o período analisado (08/03/12 a 08/03/13).	27/35
Figura 4.2-1 - Distribuição das áreas de mangue por estado, (valores em km ²) (acima). Áreas de ocorrência de mangues identificadas dentro da área de estudo. Localidade versos área em km ² (abaixo).....	9/149
Figura 4.2-2 - Peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus manatus</i>).....	42/149
Figura 4.2-3 - Distribuição geográfica do peixe-boi marinho.....	43/149
Figura 4.2-4 - Mapa esquemático da distribuição do peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus manatus</i>) e do peixe-boi amazônico (<i>Trichechus inunguis</i>) no litoral norte do Brasil.....	44/149
Figura 4.2-5 - Área de Estudo, abrangendo os municípios de Barroquinha e Chaval, no Ceará, e Luis Correia e Cajueiro da Praia, no Piauí, desde a comunidade de Coqueiro (PI) até Praia Nova (CE).....	46/149
Figura 4.2-6 - Praia com pouca formação de ondas e arrebentação. Cajueiro da Praia (PI).....	47/149
Figura 4.2-7 - Áreas de exclusão de atividades sísmicas no litoral norte do Brasil, permanentes e temporárias, com objetivo de preservação da espécie <i>Trichechus manatus manatus</i> (peixe-boi marinho).....	50/149
Figura 4.2-8 - Distribuição dos registros de encalhes do peixe-boi-marinho na Área de Estudo da atividade.....	51/149
Figura 4.2-9 - Distribuição dos registros de avistagens e encalhes de cetáceos na Área de Estudo da atividade.....	54/149
Figura 4.2-10 - Distribuição dos registros de avistagens e encalhes de cetáceos na Área de Estudo da atividade.....	55/149
Figura 4.2-11 - Baleia-minke-anã (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>).....	58/149
Figura 4.2-12 - Baleia-de-Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>)	59/149
Figura 4.2-13 - Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>).	60/149

Figura 4.2-14 - Orca-pigméia (<i>Feresa attenuata</i>).....	61/149
Figura 4.2-15 - Baleia-piloto-de-peitorais-curtas (<i>Globicephala macrorhynchus</i>)	62/149
Figura 4.2-16 - Golfinho-de-risso (<i>Grampus griseus</i>).....	63/149
Figura 4.2-17 - Golfinho-de-fraser (<i>Lagenodelphis hosei</i>)	64/149
Figura 4.2-18 - Golfinho-cabeça-de-melão (<i>Peponocephala electra</i>).....	64/149
Figura 4.2-19 - Cachalote-anão (<i>Kogia simus</i>).....	65/149
Figura 4.2-20 - Baleia-bicuda-de-Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>).....	66/149
Figura 4.2-21 - Baleia-bicuda-de-Blainville (<i>Mesoplodon densirostris</i>).....	67/149
Figura 4.2-22 - Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>).....	67/149
Figura 4.2-23 - Boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>).....	69/149
Figura 4.2-24 - Golfinho-pintado-pantropical (<i>Stenella attenuata</i>).....	70/149
Figura 4.2-25 - Golfinho-rotador (<i>Stenella longirostris</i>).....	71/149
Figura 4.2-26 - Golfinho-de-dentes-rugosos (<i>Steno bredanensis</i>).....	72/149
Figura 4.2-27 - Golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>).....	73/149
Figura 4.2-28 - Mapa esquemática ilustrando a rota migratória das tartarugas marinhas na costa do Brasil.....	76/149
Figura 4.2-29 - Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	78/149
Figura 4.2-30 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) no Brasil.....	79/149
Figura 4.2-31 - Migração da Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>), entre as áreas de desova (amarelo) e alimentação (verde).....	80/149
Figura 4.2-32 - Tartaruga-de-couro - <i>Dermochelys coriacea</i>	81/149
Figura 4.2-33 - Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>).....	82/149
Figura 4.2-34 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha <i>Caretta caretta</i> no Brasil.....	83/149
Figura 4.2-35 - Tartaruga-de-Pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>).....	84/149
Figura 4.2-36 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha <i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766) no Brasil.....	85/149
Figura 4.2-37 - Tartaruga-oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	86/149
Figura 4.2-38 - Serra (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>).....	89/149
Figura 4.2-39 - Tubarão Junteiro (<i>Carcharhinus porosus</i>).....	90/149
Figura 4.2-40 - Tubarão Flamengo (<i>Carcharhinus acronotus</i>).....	91/149
Figura 4.2-41 - Tubarão rudela ou panã de rabo branco (<i>Sphyrna lewini</i>).....	92/149
Figura 4.2-42 - Pescada amarela (<i>Cynoscion acoupa</i>).....	93/149
Figura 4.2-43 - Pescada gó (<i>Macrondon ancylodon</i>).....	93/149
Figura 4.2-44 - Pargo (<i>Lutjanus purpureus</i>).....	94/149
Figura 4.2-45 - Gurijuba (<i>Arius parkeri</i>).....	95/149
Figura 4.2-46 - Tubarão figuinho (<i>Rhizoprionodon porosus</i>).....	96/149
Figura 4.2-47 - Raia bicuda (<i>Dasyatis guttata</i>).....	97/149
Figura 4.2-48 - Cação quati (<i>Isogomphodon oxyrhynchus</i>).....	98/149
Figura 4.2-49 - Sirizeira (<i>Sphyrna tiburo</i>).....	99/149
Figura 4.2-50 - Pargo piranga (<i>Rhomboplites aurorubens</i>).....	99/149
Figura 4.2-51 - Ariocó ou ariacó (<i>Lutjanus synagris</i>).....	100/149

Figura 4.2-52 - Cioba (<i>Lutjanus analis</i>).....	101/149
Figura 4.2-53 - Cabeçudo (<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>).....	102/149
Figura 4.2-54 - Cambéua (<i>Notarius grandicassis</i>).....	102/149
Figura 4.2-55 - Trilha (<i>Upeneus parvus</i>).....	103/149
Figura 4.2-56 - Goete (<i>Cynoscion jamaicensis</i>).....	103/149
Figura 4.2-57 - <i>Panulirus argus</i> (A) e <i>Panulirus laevicauda</i> (B).....	114/149
Figura 4.2-58 - Distribuição mundial da lagosta-vermelha (<i>P. argus</i>).....	115/149
Figura 4.2-59 - Distribuição mundial da lagosta-verde (<i>P. laevicauda</i>).....	115/149
Figura 4.2-60 - Distribuição espacial da facies sedimentar de algas calcárias nas sub-regiões norte e nordeste.....	116/149
Figura 4.2-61 - Fases do ciclo de vida das lagostas espinhosas A) phyllosoma - larva, B) puerulus - pós-larva e C) indivíduo adulto.....	118/149
Figura 4.2-62 - Exemplar de caranguejo-uçá - <i>Ucides cordatus</i>	120/149
Figura 4.2-63 - <i>Ucides cordatus</i> . Variação latitudinal dos tamanhos de primeira maturação, obtidos na literatura (LC = largura cefalotorácica) para oito estados brasileiros (UF).....	122/149
Figura 4.2-64 - Morfologia dos estágios larvais de Zoea e Megalopa do caranguejo-uçá.....	123/149
Figura 4.3-1 - Fluxo das atividades.....	5/81
Figura 4.3-2 - Fluxograma da cadeia produtiva de pescado e o mercado consumidor.....	43/81
Figura 4.4-1 - RPPN Fazenda da Boa Esperança.....	11/43
Figura 4.4-2 - RPPN Jaguaré.....	12/43
Figura 4.4-3 - Ecossistema da RPPN Sítio Jaquarema.....	13/43
Figura 4.4-4 - Rota de navegação das embarcações para o porto de São Luís (MA) e a interação com a APA Reentrâncias Maranhenses (destaque em vermelho).....	38/43
Figura 6 1 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Horizontal, considerando uma profundidade de 200 m e distância lateral de 1000 m.....	21/66
Figura 6 2 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Vertical para um perfil perpendicular a linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1000 m.....	22/66
Figura 6 3 - Gráfico de Decaimento da Energia Sonora na Vertical para o perfil da linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1000 m.....	23/66
Figura 6 4 - Distribuição dos pesqueiros utilizados pelos botes bastardos na área a atividade.....	36/66
Figura 6 5 - Área de interseção do município de Raposa, MA.....	38/66
Figura 6 6 - Área de interseção do município de São Luis, MA.....	39/66
Figura 6 7 - Área de interseção do município de Tutóia, MA.....	40/66
Figura 6 8 - Área de interseção do município de Luis Correia, PI.....	41/66
Figura 6 9 - Área de interseção do município de Parnaíba, PI.....	42/66
Figura 6 10 - Área de interseção do município de Camocim, CE.....	43/66
Figura 7-1 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Horizontal, considerando uma profundidade de 200 m e distância lateral de 1.000 m.....	3/10
Figura 7-2 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Vertical para um perfil perpendicular a linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1.000 m.....	4/10
Figura 7-3 - Gráfico de Decaimento da Energia Sonora na Vertical para o perfil da linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1.000 m.....	5/10

Figura 9-1 - Distribuição dos pesqueiros utilizados pelas embarcações bastardas na área de operação.....	40/55
Figura 9-2 - Programação para o levantamento de áreas prioritárias para a pesquisa sísmica - Swaths.....	41/55
Figura 9-3 - Área de interseção do município de Raposa, MA.....	42/55
Figura 9-4 - Área de interseção do município de São Luis, MA.....	43/55
Figura 9-5 - Área de interseção do município de Tutóia, MA.....	44/55
Figura 9-6 - Área de interseção do município de Luis Correia, PI.....	45/55
Figura 9-7 - Área de interseção do município de Parnaíba, PI.....	46/55
Figura 9-8 - Área de interseção do município de Camocim, CE.....	47/55

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 4.2-1 - Golfão Maranhense e ao fundo o município de São Luís/MA.....	3/149
Foto 4.2-2 - Delta do rio Parnaíba.....	4/149
Foto 4.2-3 - Foz do rio Igaracu.....	5/149
Foto 4.2-4 - Rio Camurupim (Praia de Macapá).....	6/149
Foto 4.2-5 - Complexo estuarino dos rios Timonha e Ubatuba (Praia do Mosquito).....	6/149
Foto 4.2-6 - Pontal dos Remédios.....	6/149
Foto 4.2-7 - Manguezal na região de Tutóia/MA.....	7/149
Foto 4.2-8 - Manguezal no Delta do Parnaíba.....	8/149
Foto 4.2-9 - Lagoa de Santo Amaro do Maranhão.....	11/149
Foto 4.2-10 - Flor do mangue Rhizophora racemosa.....	13/149
Foto 4.2-11 - Florestas de manguezal em formações de franjas ribeirinhas (estuário dos rios São Miguel/Camurupim e Ubatuba/Timonha).....	14/149
Foto 4.2-12 - Estrado herbáceo com Batis maritima.....	15/149
Foto 4.2-13 - Exemplares de (a) Mytella falcata e (b) M. guyanensis.....	17/149
Foto 4.2-14 - Lagoa das Emendadas, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.....	23/149
Foto 4.2-15 - Dunas móveis na região dos Pequenos Lençóis, Paulino Neves/MA.....	24/149
Foto 4.2-16 - Dunas na região de Luís Correia/PI e Barroquinha/CE.....	25/149
Foto 4.2-17 - Praia de Camburé, Mandacaru/Barreirinhas (MA).....	26/149
Foto 4.2-18 - Pedra do Sal (Parnaíba/PI).....	27/149
Foto 4.2-19 - Praia Bitupitá (Barroquinha/CE).....	28/149
Foto 4.2-20 - Exemplar de acariçoba <i>Hidrocotyle umbellata</i>	30/149
Foto 4.2-21 - Exemplares de algas coralíneas (A) <i>Lithothamnion</i> e (B) <i>Sporolithon</i>	34/149
Foto 4.3-1 - Barcos a motor registrados no município de Tutóia, MA.....	15/81
Foto 4.3-2 - Bianas a remo registradas no município de Alcântara, MA.....	15/81
Foto 4.3-3 - Barco de fibra registrado no município de Raposa, MA.....	15/81
Foto 4.3-4 - Desembarque do pescado no porto de Barreirinhas, MA.....	16/81
Foto 4.3-5 - Pescada desembarcada no município de Tutóia, MA.....	16/81
Foto 4.3-6 - Rede-de-emalhe/espera registrada no município de Barreirinhas, MA.....	17/81
Foto 4.3-7 - Tarrafa registrada no município de São Luis, MA.....	17/81
Foto 4.3-8 - Barco a motor em Parnaíba, PI.....	22/81

Foto 4.3-9 - Canoa à vela e barco industrial ao fundo, no porto de Luís Correia, PI.....	22/81
Foto 4.3-10 - Barcos à vela em Camocim, CE.....	27/81
Foto 4.3-11 - Barcos a motor em Camocim, CE.....	27/81
Foto 4.3-12 - Botes bastardos do município de Camocim.....	28/81
Foto 4.3-13 - Embarcação de arrasto-de-portas da frota industrial.....	34/81
Foto 4.3-14 - Embarcações da frota industrial de emalhe em uso na AE.....	35/81
Foto 4.3-15 - Embarcações da frota industrial.....	39/81
Foto 4.3-16 - Manzuá de lagosta sendo lançado ao mar.....	40/81
Foto 4.3-17 - Embarcação da frota industrial de armadilha (manzuá) para lagostas em uso na AE.....	40/81
Foto 4.3-18 - Pescado conservado no gelo em Barreirinhas, MA.....	47/81
Foto 4.3-19 - Pescado na salga em Barreirinhas, MA.....	47/81
Foto 4.3-20 - Pescado fresco em Icatu, MA.....	48/81
Foto 4.3-21 - Pescado conservado em gelo em Icatu, MA.....	48/81
Foto 4.3-22 - Salga do pescado em Humberto de Campos, MA.....	48/81
Foto 4.3-23 - Camarão conservado em gelo na Feira Popular em Raposa, MA.....	48/81
Foto 4.3-24 - Pescado na salga em Tutóia, MA.....	49/81
Foto 4.3-25 - Funcionários da FSF Comércio limpando o camarão, em Tutóia, MA.....	49/81
Foto 4.3-26 - Feira Popular em Barrerinhas, MA.....	50/81
Foto 4.3-27 - Mercado Municipal Milton D. Rocha Filho em Barreirinhas, MA.....	50/81
Foto 4.3-28 - Venda de camarão fresco no Mercado do Peixe em São Luís, MA.....	50/81
Foto 4.3-29 - Feira Popular em Raposa, MA.....	50/81
Foto 4.3-30 - Atravessadores e pescadores no Porto do Cais, em Barreirinhas, MA.....	51/81
Foto 4.3-31 - Atravessadores e pescadores no Porto de Tutóia, MA.....	51/81
Foto 4.3-32 - Casa de venda de artesanatos em Mandacaru, Barreirinhas, MA.....	51/81
Foto 4.3-33 - Artesanatos confeccionados em Mandacaru, Barreirinhas, MA.....	51/81
Foto 4.3-34 - Entrepasto Pesqueiro em Parnaíba, PI.....	53/81
Foto 4.3-35 - Pescado conservado no gelo em Luís Correia, PI.....	53/81
Foto 4.3-36 - Marisco processado à venda no mercado local em Parnaíba, PI.....	53/81
Foto 4.3-37 - Marisqueiras no mercado local em Parnaíba, PI.....	53/81
Foto 4.3-38 - Comercialização do pescado em Cajueiro da Praia, PI.....	54/81
Foto 4.3-39 - Pescado conservado fresco após pescaria em Camocim, CE.....	56/81
Foto 4.3-40 - Caminhão frigorífico da empresa Acaraú Pesca em Acaraú, CE.....	56/81
Foto 4.3-41 - Fábrica de gelo do Sr. João Muniz em Acaraú, CE.....	56/81
Foto 4.3-42 - Caminhão da empresa Sotero em Camocim, CE.....	56/81
Foto 4.3-43 - Bandeja com ariacós e cavala em Itarema, CE.....	57/81
Foto 4.4-1 - Ecossistema da APA do Delta do Parnaíba.....	6/43
Foto 4.4-2 - Ecossistema do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.....	8/43
Foto 4.4-3 - O Guariba (Alouatta belzebul ululata) está ameaçado de extinção e é encontrado na RESEX do Delta do Parnaíba.....	10/43
Foto 4.4-4 - Ecossistema da APA da Baixada Maranhense.....	15/43

Foto 4.4-5 - Ecossistema da APA da Foz do Rio Preguiças/Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente.....	16/43
Foto 4.4-6 - Ecossistema na APA de Lagoa de Jansen.....	18/43
Foto 4.4-7 - Ecossistema da APA da Região de Maracanã.....	19/43
Foto 4.4-8 - Ecossistema da APA das Reentrâncias Maranhenses.....	22/43
Foto 4.4-9 - Ecossistema da APA do Itapiracó.....	23/43
Foto 4.4-10 - Ecossistema da APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças.....	25/43
Foto 4.4-11 - Ecossistema da Estação Ecológica do Sítio Rangedor.....	26/43
Foto 4.4-12 - Ecossistema do Parque Estadual do Bacanga.....	28/43
Foto 4.4-13 - Mero (Epinephelus itajara), Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís.....	30/43
Foto 4.4-14 - Ecossistema da APA da Praia de Maceió.....	31/43
Foto 4.4-15 - Ecossistema da APA de Tatajuba.....	33/43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.3-1 - Produção de pescado (t) nacional em 2010 e 2011 discriminada por Unidade da Federação.....	9/81
Gráfico 4.3-2 - Ocorrência das principais espécies-alvo capturadas, segundo os entrevistados da AE no Maranhão.....	18/81
Gráfico 4.3-3 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Maranhão.....	19/81
Gráfico 4.3-4 - Ocorrência das principais espécies alvo capturadas nos municípios da AE no Piauí.....	23/81
Gráfico 4.3-5 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Piauí.....	24/81
Gráfico 4.3-6 - Ocorrência das principais espécies-alvo relatadas nos municípios da AE no Ceará.....	30/81
Gráfico 4.3-7 - Produção Pesqueira nos municípios da AE no Ceará.....	31/81
Gráfico 4.3-8 - Número total, por tipo de entidades representativas da pesca visitadas nos municípios da AE.....	58/81

ANEXOS

Anexo 2-1 - Mapas do Item de Caracterização da Atividade

Mapa 2.1 - Mapa das Atividades Marítimas de Exploração, Produção e Escoamento da Indústria de Petróleo e Gás na Área de Estudo

Mapa 2.2 - Mapa de Rota de Navegação das Embarcações Envolvidas na Atividade

Mapa 2.3 - Mapa de Distribuição Espacial das Atividades Terrestres da Indústria de Petróleo e Gás na Área de Estudo

Mapa 2.4 - Mapa da Área da Atividade

Anexo 3-1 - Mapa da Área de Estudo

Anexo 4.2-1 - Mapas do Meio Biótico

Mapa 4.2-1 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação

Mapa 4.2-2 - Mapa de Recursos Biológicos e Ecossistemas

Mapa 4.2-3 - Mapa Recursos Pesqueiros - Lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) e Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)

Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico

Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal

Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial

Mapas 4.3-3 A-C - Comunidades Pesqueiras e Respectivas Representações

Anexo 4.4-1 - Mapa de Unidades de Conservação

Mapa 4.4-1 - Unidades de Conservação e Ecossistemas

Anexo 5-1 - Mapa da Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental

Mapa 5-1 - Síntese da Qualidade Ambiental

Anexo 6-1 - Matriz de Impactos Efetivos e de Impactos Potenciais

Anexo 7-1 - Mapas da Área de Influência da Atividade

Mapa 7.1 - Interferência da Pesca Artesanal com a Área da Atividade

Mapa 7.2 - Interferência da Pesca Artesanal com a Rota das Embarcações

Mapa 7.3 - Área de Influência

Anexo 9-1 - Certificado do IBAMA e Documentos da NT CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11

Anexo 9-2 - Planilhas do Guia de Monitoramento da Biota Marinha

Anexo 9-3 - Matriz de Sistematização (Exemplo)

Anexo 9-4 - Agrupamento dos Relatos

Anexo 9-5 - Lista de Partes Interessadas

Anexo 9-6 - Modelo de Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras

Anexo 9-7 - Folheto e Cartaz

Anexo 9-8 - Lista de Presença e Formulário de Avaliação

Anexo 9-9 - Distribuição dos Pesqueiros Utilizados pelas Embarcações Bastardas na Área de Operação



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

1 - Identificação da Atividade e do Empreendedor

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

1.1 - DENOMINAÇÃO OFICIAL DA ATIVIDADE

A denominação oficial da atividade para efeitos de licenciamento é: “Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas”.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social	<i>CGG do Brasil Participações Ltda.</i>
CNPJ	<i>29.339.298/0001-40</i>
Endereço para Correspondência	<i>Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar - Centro - Rio de Janeiro/RJ CEP: 20030-021</i>
Telefone / Fax	<i>Tel.: +00 55 21 2126-7477 / Fax: +00 55 21 2126-7451</i>
Website	<i>www.cgg.com</i>
IBAMA	<i>51886</i>
Representante Legal	<i>Luiz Eduardo Querino Coutinho</i>
E-mail	<i>eduardo.coutinho@cgg.com</i>
CPF	<i>205.424.208-05</i>
IBAMA	<i>5875463</i>
Pessoa de Contato	<i>Gerhard Odin Peters</i>
Telefone / Fax	<i>Tel.: +00 55 21 2126-7477 / Fax: +00 55 21 2126-7451</i>
E-mail	<i>gerhard.peters@cgg.com</i>
CPF	<i>079.588.877-52</i>
IBAMA	<i>2186645</i>

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
51886	02/09/2014	02/09/2014	02/12/2014
Dados Básicos:			
CNPJ:	29.339.298/0001-40		
Razão Social:	CGG DO BRASIL PARTICIPAÇÕES LTDA		
Nome Fantasia:	CGG DO BRASIL		
Data de Abertura:	08/04/1985		
Endereço:			
Logradouro:	AV. PRESIDENTE WILSON		
N.º:	231	Complemento: 15º ANDAR	
Bairro:	CENTRO	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20030-021	UF:	RJ
Atividades desenvolvidas:			
Categoria	Atividade		
23 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal	15 - outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente		
23 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal	16 - Petróleo - Aquisição de dados		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		pafv.daiv.yi9x.1iv7	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5875463	12/08/2014	12/08/2014	12/11/2014
Dados Básicos:			
CPF:	205.424.208-05		
Nome:	LUIS EDUARDO QUERINO COUTINHO		
Endereço:			
Logradouro:	AV PRESIDENTE WILSON		
N.º:	231	Complemento:	SLS 1703/1704
Bairro:	CENTRO	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20030-021	UF:	RJ
Atividades desenvolvidas:			
Categoria	Atividade		
23 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal	16 - Petróleo - Aquisição de dados		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades. O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos. O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.			
Chave de autenticação		sqtz.rq62.rplw.czfu	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2186645	10/09/2014	10/09/2014	10/12/2014
Dados Básicos:			
CPF:	079.588.877-52		
Nome:	GERHARD ODIN PETERS		
Endereço:			
Logradouro:	RUA SÃO CLEMENTE		
N.º:	271	Complemento:	803
Bairro:	BOTAFOGO	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22260-001	UF:	RJ
Atividades desenvolvidas:			
Categoria	Atividade		
23 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal	16 - Petróleo - Aquisição de dados		
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	7 - Controle da Poluição		
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
4	5 - Educação Ambiental		
5	11 - Gestão Ambiental		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		<i>nbrc.j7ds.q7eg.23bu</i>	

1.3 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RAS

Nome da Empresa Responsável:	<i>ICF Consultoria do Brasil Ltda.</i>
CNPJ:	<i>05.402.509/0001-84</i>
Endereço para Correspondência	<i>Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 - Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100.</i>
Telefone:	<i>(21) 2117-2550</i>
Fax:	<i>(21) 2132-7354</i>
Responsável Técnico:	<i>Luciana Teixeira de Barros</i>
CRBio	<i>53163</i>
E-Mail	<i>luciana.barros@icfi.com</i>
IBAMA	<i>1565666</i>

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
301339	15/08/2014	15/08/2014	15/11/2014
Dados Básicos:			
CNPJ:	05.402.509/0001-84		
Razão Social:	ICF Consultoria do Brasil Ltda.		
Nome Fantasia:	N/A		
Data de Abertura:	28/11/2002		
Endereço:			
Logradouro:	Av. das Américas, 700 Bl.6 Sl. 250/255		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Barra da Tijuca	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22640-100	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5002 - Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	7 - Controle da Poluição		
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
4	5 - Educação Ambiental		
5	9 - Eletricidade		
6	11 - Gestão Ambiental		
7	2 - Qualidade da Água		
8	1 - Qualidade do Ar		
9	3 - Qualidade do Solo		
10	8 - Recuperação de Áreas		
11	6 - Recursos Hídricos		
12	13 - Segurança do Trabalho		
13	4 - Uso do Solo		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		9vbg.5b7u.91www.qna3	

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis		
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR				
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:	
1565666	24/07/2014	24/07/2014	24/10/2014	
Dados Básicos:				
CPF:	007.002.299-22			
Nome:	Luciana Teixeira de Barros			
Endereço:				
Logradouro:	Rua Caminho do Fontela, 08A/05			
N.º:	Complemento:			
Bairro:	Vargem Pequena	Município:	RIO DE JANEIRO	
CEP:	22783-116	UF:	RJ	
Atividades de Defesa Ambiental:				
Categoria:				
Código	Descrição			
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0			
Atividade:				
Código	Descrição			
1	10 - Auditoria Ambiental			
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos			
3	11 - Gestão Ambiental			
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.				
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.				
O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.				
O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.				
Chave de autenticação		p3qv.s2bp.1t62.czcm		

1.4 - AUTORIZAÇÃO DA EMBARCAÇÃO DE SÍSMICA PARA OPERAÇÃO EM ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS

A CGG DO BRASIL poderá utilizar os navios sísmicos SR/V Oceanic Champion, SR/V Oceanic Endeavour, SR/V Oceanic Phoenix ou SR/V Alizé. Todas as embarcações são equivalentes no que se refere aos equipamentos de aquisição de dados geofísicos e requisitos mínimos locais para o Projeto de Controle da Poluição, principalmente, no que tange a Unidade de Tratamento de Esgoto e Separador de água e Óleo.

Seguindo as novas diretrizes desta CGPEG/DILIC/IBAMA, a embarcação de apoio e a assistente serão informadas antes do início da atividade. Ressalta-se, que em relação à embarcação assistente, o Certificado de Segurança da Navegabilidade (CSN), será apresentado tão logo definido a embarcação.

A CGG DO BRASIL informa que o Atestado de Inscrição Temporária (AIT) referente às embarcações sísmicas e de apoio serão encaminhados a esta CGPEG/DILIC/IBAMA tão logo sejam emitidos.



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

2 - Caracterização da Atividade

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

2.1 - IDENTIFICAÇÃO DA EMBARCAÇÃO SÍSMICA

Apesar da informação prestada na Ficha de Caracterização da Atividade (FCA), a **CGG DO BRASIL** utilizará apenas uma das quatro embarcações sísmicas apresentadas a seguir (**Figura 2-1 à Figura 2-4**), **SR/V Oceanic Champion**, **SR/V Oceanic Endeavour**, **SR/V Oceanic Phoenix** ou **SR/V Alizé**.

O navio sísmico para este levantamento ainda não foi definido pela CGG, a depender de sua disponibilidade operacional. As características técnicas do SR/V Alizé foram apresentadas à CGPEG no PCAS da empresa, aprovado no Ofício CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 403/2006, emitido em 09/06/06. As embarcações SR/V Oceanic Endeavour e SR/V Oceanic Champion foram apresentadas mediante Ofício CGG Nº 131/13 de 12.05.13 e Ofício CGG Nº 39/13 de 15.07.13, respectivamente, ambos tendo sido aprovados no âmbito do licenciamento LPS 092/13, processo Nº 02022.001866/2012-57. A embarcação SR/V Oceanic Phoenix fora aprovada no âmbito do licenciamento LPS 066/2011, processo Nº 02022.000324/2011.

Todas as embarcações serão disponibilizadas para vistoria técnica desta CGPEG/DILIC/IBAMA, conforme os prazos e instruções determinados pelo Ofício Circular Nº 0047/2011/CGPEG/DILIC/IBAMA, emitido em 18/01/2011.



Figura 2-1 - Embarcação SR/V Oceanic Champion.



Figura 2-2 - Embarcação SR/V Oceanic Endeavour.



Figura 2-3 - Embarcação SR/V Oceanic Phoenix.



Figura 2-4 - Embarcação SR/V Alizé.

2.2 - BASES DE APOIO

2.2.1 - Base de Apoio Terrestre - Porto do Itaqui

A embarcação sísmica permanecerá na área de trabalho, continuamente, até o final da operação, portanto, o reabastecimento de combustível e víveres será feito pela embarcação de apoio. Desta forma, o barco de apoio deverá utilizar a infraestrutura portuária duas vezes ao mês, não somente para buscar combustível e víveres, mas também, pelo transporte marítimo dos resíduos para destinação final em terra. Cabe esclarecer que o navio sísmico poderá se dirigir ao porto, no caso da necessidade de manutenção (*port call*) de equipamentos.

Como base logística para suporte a operação, pretende-se utilizar o Terminal Portuário do Itaqui, na cidade de São Luis do Maranhão. O Porto do Itaqui é administrado pela EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária, autoridade portuária do porto, e localiza-se na baía de São Marcos, no município de São Luis, MA. O Porto possui uma área total de 174.000 m² e 1.197 m de cais contínuo e uma profundidade do cais que varia entre 9 a 19 m (Porto do Itaqui, 2014).

O principal acesso rodoviário ao porto se dá pela rodovia federal BR-135; o acesso fluvial ocorre pelos rios Mearim, Pindaré e Grajaú e Cachorros, que são limitados a profundidades de 1 a 2,5 m próximo à foz. O acesso marítimo possui largura do canal em quase toda a extensão de 1.000 metros, exceto em alguns poucos trechos, nos quais mede 500 metros e profundidade natural mínima de 23 m. A sua bacia de evolução possui 0,8 milhas de largura, cerca de 2 milhas de comprimento e sua profundidade varia entre 23 e 35 metros (Porto do Itaqui, 2014). O acesso ferroviário é realizado por duas linhas, sendo elas a Estrada de Ferro Carajás - EFC e a TransNordestina Logística - TNL. A via ferroviária TNL percorre 526 quilômetros, já a EFC possui, em sua totalidade, 892 quilômetros de extensão e se conecta com outra ferrovia, a Ferrovia Norte Sul - FNS (LabTrans, 2012).

O porto dispõe de 1.616 m de cais acostável, com profundidade variando de 9 a 19 m, distribuídos em sete trechos distintos denominados berços 100, 101, 102, 103, 104, 105 e 106 (**Figura 2-5**) (Porto do Itaqui, 2014). As instalações de armazenagem existentes no Porto do Itaqui são compreendidas por um armazém de carga geral, com capacidade de 6.000 t e área de 7.500 m²; quatro pátios para armazenagem descoberta, com área total de 42.000 m²; oito silos pertencentes ao Moinho de Trigo Maranhão, com capacidade de armazenagem estática de 7.200 t; quatro silos verticais com capacidade de armazenagem estática de 12.000 t; e um silo horizontal com capacidade estática de 8.000 t, de propriedade da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, oferecendo uma capacidade estática total de armazenagem de grãos de 27.200 t (CNT, 2012; Ministério dos Transportes, 2000).

O porto dispõe também de 28 tanques para depósito de combustível perfazendo um total de 81.000 t, pertencentes à Petrobras, Texaco, Shell, Atlantic e Granel Química (Figura 2-6) (Ministério dos Transportes, 2000).



Figura 2-5 - Cais de Acostagem do Porto do Itaquí.

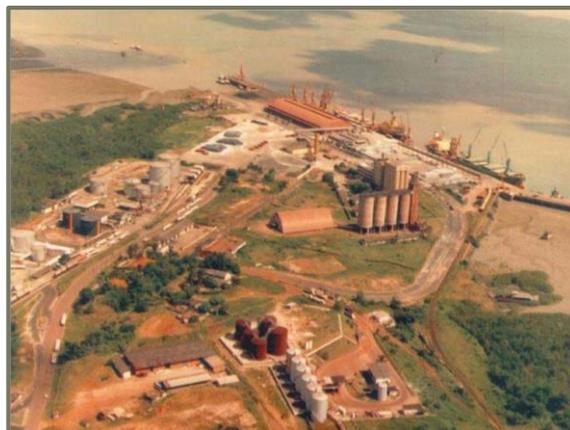


Figura 2-6 - Vista Panorâmica do Porto do Itaquí.

Atualmente, o Porto do Itaquí possui sete berços em operação (100 ao 106) e mais um, o 108, em construção, localizado no lado norte, no prolongamento do berço 106, o qual será especializado na movimentação de derivados de petróleo. O berço 107 deixou de ser operacional, já que seu acesso marítimo ficou prejudicado pelas expansões portuárias posteriores a sua implantação, bem como pela demanda de navios superiores ao projetado. Os berços mencionados, com exceção do berço 106, que é especializado em derivados de petróleo, movimentam todos os tipos de carga, entre grânéis agrícolas (soja, trigo e arroz), outros grânéis sólidos (fertilizantes, carvão etc.), carga geral (trilho, dormentes, etc.), equipamentos, cargas de projeto, alumínio e contêineres. Com exceção do berço 100, os berços 105, 104, 103, 102 e 101 podem ainda movimentar grânéis líquidos, pois estes são todos interligados por tubulações (Porto do Itaquí, 2014).

Segue no **Quadro 2-1** a média da taxa de ocupação anual dos berços e a quantidade de navios atracados nos anos de 2010 a 2012 e 2013 (Janeiro a Abril). Destaca-se que atualmente, segundo a EMAP, o tempo médio de espera para atracação é de 55,74 horas.

Quadro 2-1 - Média da taxa de ocupação anual dos berços e a quantidade de navios atracados no Porto do Itaquí, MA.

Ano	Taxa média de ocupação	Número de navios
2010	83%	713
2011	84%	786
2012	84%	560
2013 (Jan-Abr)	69%	258

Fonte: <http://www.emap.ma.gov.br/portoitaqui/operacoes-portuarias/cargas-movimentadas/produzitividade/arquivos//TAXA%20DE%20CUPA%3%87%C3%83O%20BER%3%87OS%202010%20A%202013.pdf>

2.2.2 - Base de Apoio Aérea - Aeroporto Internacional de São Luis - Marechal Cunha Machado

O transporte de passageiros para a embarcação sísmica ocorrerá a partir de voos de helicópteros saindo do Aeroporto Internacional de São Luis. São previstos um total de oito voos mensais.

O Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado (**Figura 2-7**) é a principal porta de entrada do Estado do Maranhão. Sua infraestrutura é composta por um terminal de passageiros com 10,7 mil m², climatizado; estacionamento para 242 vagas; salas de embarque e desembarque; escadas rolantes; elevadores; pontes de embarque; duas pistas de pouso e decolagem, a maior delas, medindo 2.385m x 45m, é dotada de ILS Cat 1 (voo instrumento), que permite atender as mais diversas situações de pouso e decolagem com relevante segurança operacional.



Figura 2-7 - Aeroporto Internacional de São Luis - Marechal Cunha Machado.

Fonte: <http://www.infraero.gov.br/>

2.3 - MAPAS GEORREFERENCIADOS

O levantamento de dados sísmicos marítimos do projeto BAR Fases Unificadas será realizado em uma área de 24.508,25 km², incluindo a área de aquisição de dados e a área a ser utilizada para

manobra (área da atividade ou de operação), e a uma distância mínima da costa de 61 km, em relação ao Município de Barreirinhas (MA). A profundidade mínima da área da atividade será de 200 m e a máxima, 3.350 m, de acordo com a batimetria da ANP (Figura 2-8).

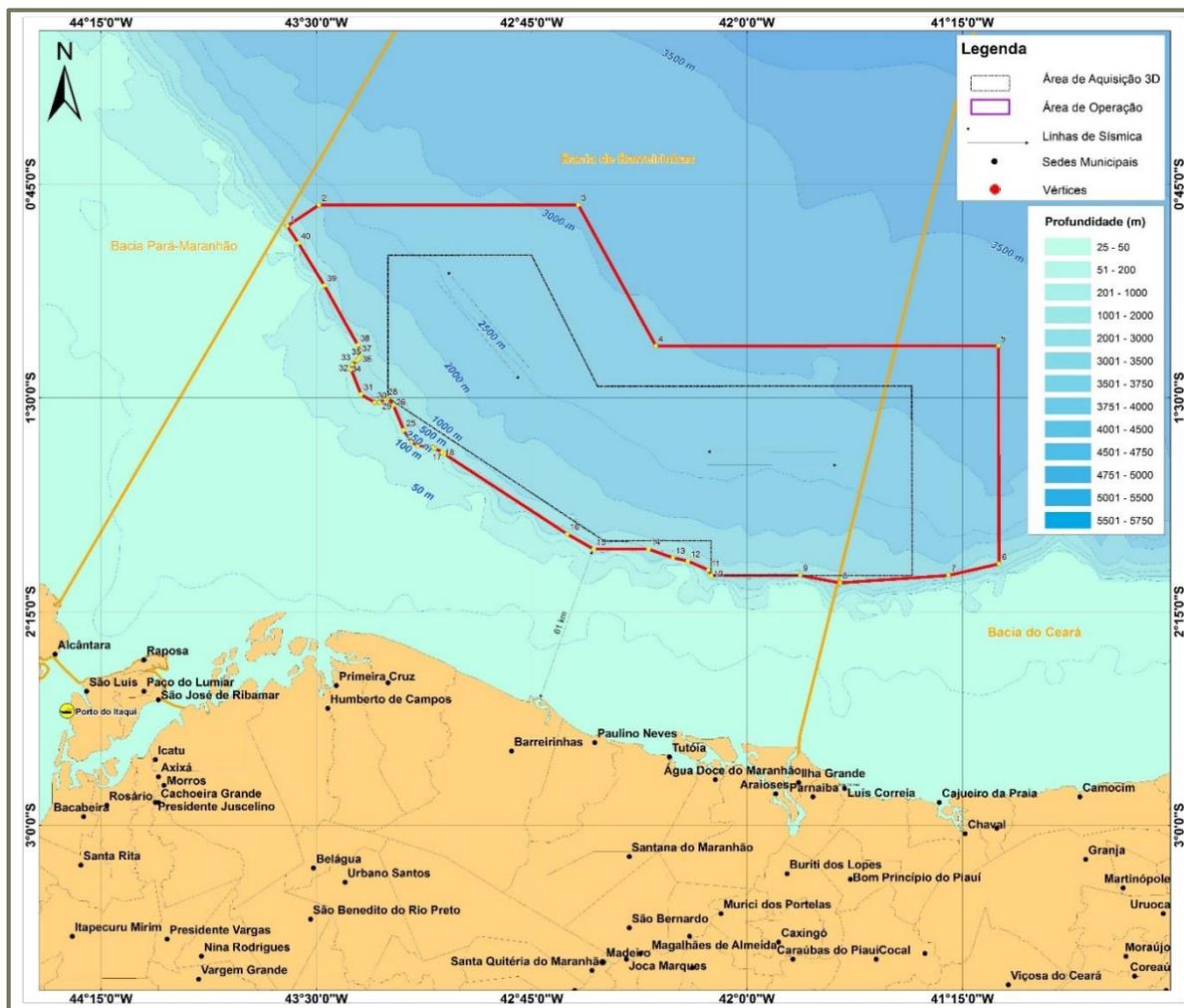


Figura 2-8 - Mapa de Localização da Área de Interesse para Aquisição de Dados Sísmicos Marítimos 3D.

A CGG adotará linhas sísmicas na direção leste-oeste e estima adquirir 14.413,69 Km² de dados sísmicos com tecnologia streamer/Broadseis. A área de manobra foi delimitada entre 20 e 35 km da área de aquisição de dados, limitando-se às porções Nordeste/Sudeste, de modo a não avançar para profundidades mais rasas (Figura 2-9). Para eventual manutenção nos cabos sísmicos serão utilizadas águas mais profundas, conforme indicado no PT CGPEG/IBAMA 063/06.

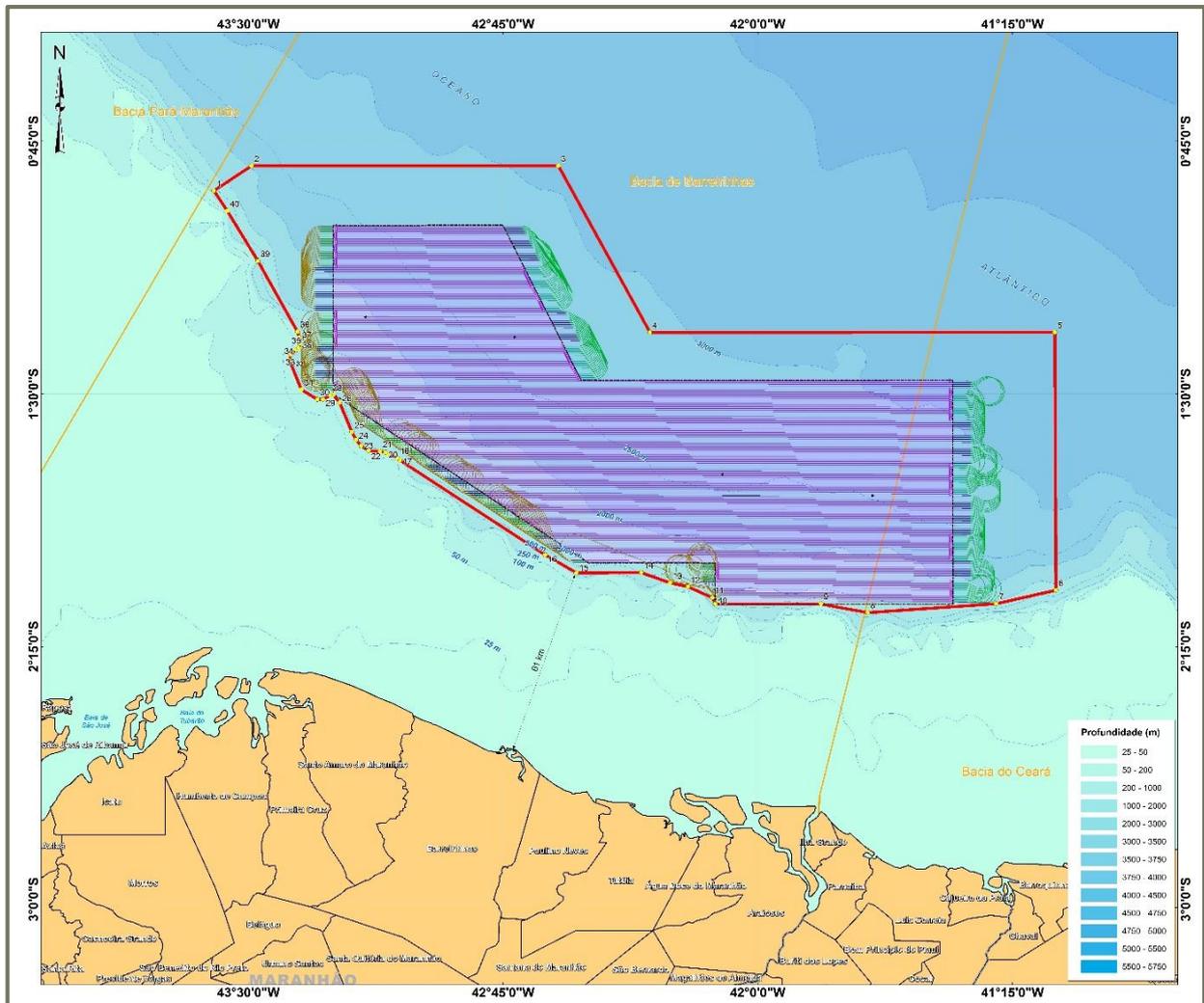


Figura 2-9 - Linhas de manobra da embarcação sísmica

A embarcação sísmica utilizará um arranjo máximo de 12 cabos com 8.100 metros de comprimento, com espaçamento de 100 m. O arranjo de fonte sonora a ser utilizado terá no máximo volume de 4.600 pol³ e 2.000 psi, com utilização de uma fonte dupla (flip-flop) que se alternarão a cada 10,1 s na emissão do sinal sonoro.

A seguir são apresentados os mapas com as plotagens dos dados solicitados no TR N° 28/14. Destaca-se que os dados técnicos para a confecção dos mapas foram obtidos através de consulta nos sites da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (<http://www.anp.gov.br>), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (<http://www.ibama.gov.br>), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (<http://www.ibge.gov.br/home>), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal>), Ministério do Meio Ambiente - MMA

(<http://www.mma.gov.br>), Marinha do Brasil (<http://www.mar.mil.br>), Ministério de Minas e Energia – Empresa de Pesquisa Energética (<http://www.epe.gov.br/>) e Banco de Dados de Exploração e Produção (<http://maps.bdep.gov.br/website/maps/viewer.htm>).

O **Mapa 2.1 (Anexo 2-1)** apresenta a distribuição espacial das atividades marítimas de exploração, produção e escoamento da indústria de petróleo e gás na área de estudo, sendo localizadas as unidades de produção e exploração, os poços e dutos que compõem os sistemas.

As informações específicas sobre os poços e dutos, apresentadas no mapa, foram retirados de uma base de dados georreferenciadas do “Estudo de Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás” lançada em 10 de outubro de 2013 pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE e o Ministério de Minas e Energia – MME. As informações estão disponíveis no sítio eletrônico: <http://www.epe.gov.br/Petroleo/Paginas/EPEeMMElan%C3%A7amoestudodeZoneamentoNacionaldeRecursosde%C3%93leoG%C3%A1s.aspx?CategoriaID=>.

O **Mapa 2.2 (Anexo 2-1)** apresenta a rota de navegação que será utilizada pelas embarcações envolvidas na atividade de pesquisa sísmica marítima. Estão identificadas as áreas marítimas onde estas embarcações estarão realizando suas operações de rotina e os portos ou terminais de origem e destino. Ressalta-se que a rota de navegação utilizada pelas embarcações envolvidas na operação é a mesma utilizada pelas demais embarcações que utilizam o Porto do Itaqui, demarcada por boias na Carta Náutica nº 410 - Proximidades da Baía de São Marcos.

As informações sobre as embarcações que serão utilizadas na atividade, suas principais características (tamanho e atividade a que se destina), a periodicidade da ida das embarcações ao porto e o tempo aproximado necessário para navegação até a área, estão relacionados na **Tabela 2-1** e apresentados na legenda do mapa.

Tabela 2-1 – Informações das embarcações

Embarcação	Tipo	Atividade	Tamanho (m)	Periodicidade ida ao porto	Tempo de navegação (horas)
SR/V Alizé	Sísmico*	Aquisição dos dados sísmicos	101,4	2/ano	15
SR/V Oceanic Champion	Sísmico*	Aquisição dos dados sísmicos	106,3	2/ano	15
SR/V Oceanic Endeavour	Sísmico*	Aquisição dos dados sísmicos	106,6	2/ano	15
SR/V Oceanic Phoenix	Sísmico*	Aquisição dos dados sísmicos	114,3	2/ano	15
Será informado antes do início da atividade	Apoio	Fornecer materiais; desembarque de resíduos e/ou equipamentos; atender a emergências	57	Duas vezes ao mês	15
Será informado antes do início da atividade	Assistente	Monitorar e contatar outras embarcações na área da atividade de pesquisa sísmica; atender a emergências	-	Uma vez ao mês	15

*A embarcação sísmica partirá do porto do Itaqui (MA) e retornará ao fim da atividade. Destaca-se que em caso de danos sérios a embarcação ou seus equipamentos, o porto também será utilizado para manutenção.

Durante toda a atividade está prevista a utilização de um barco de apoio. Esta embarcação utilizará com maior frequência a infraestrutura portuária, não somente para abastecer, mas também devido ao transporte marítimo dos resíduos para destinação final em terra e reabastecimento do navio sísmico com víveres, combustível e material de reposição.

Ressalta-se que será mobilizada uma embarcação assistente durante toda a atividade (24 horas por dia), com a finalidade de mitigar interferências com outras embarcações que estejam operando na área e evitar acidentes. Quando por ventura esta embarcação precisar se ausentar, o barco de apoio assumirá a função desempenhada pelo barco assistente.

Antes do início da atividade, a empresa informará a esta CGPEG o nome das embarcações assistente e de apoio que irão, efetivamente, acompanhar a operação. Esta informação constará na versão final do material de comunicação social da atividade.

O **Mapa 2.3 (Anexo 2-1)** apresenta a distribuição espacial das atividades terrestres da indústria do petróleo e gás na área de estudo, sendo localizadas, para as atividades em desenvolvimento e para aquela que é objeto de licenciamento, as estruturas terrestres associadas direta ou indiretamente à atividade de pesquisa sísmica na área de estudo, ou seja, sedes administrativas, portos, terminais, estaleiros, aeroportos, aterros sanitários, refinarias, unidades de tratamento, dutos, rodovias, etc.

O **Mapa 2.4 (Anexo 2-1)** apresenta a área da atividade, incluindo a direção das linhas sísmicas e a área necessária para a manobra das embarcações, conforme apresentado na Ficha de Caracterização da Atividade – FCA (Processo IBAMA nº 02022.000605/2013).

Adicionalmente, no **Quadro 2-2**, é apresentado o cronograma atualizado da atividade, considerando todas as etapas do levantamento sísmico.

Quadro 2-2 - Cronograma atualizado da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR.

Fase		2015												2016	
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Licenciamento	Emissão da Licença de Pesquisa Sísmica (LPS)		■												
Pós-Licenciamento	Mobilização		■												
	Início da Pesquisa Sísmica			■											
	Projeto de Controle da Poluição			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de Monitoramento da Biota Marinha -PMBM			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de Reprocessamento de Dados Sísmicos para Mapeamento do Assolho Marinho			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de Monitoramento de Praias - PMP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Projeto de Monitoramento Aéreo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Projeto de Monitoramento Acústico Passivo -MAP			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de avaliação da dispersão de larvas de lagosta e do impacto da atividade sísmica no estágio larval de lagostas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Projeto de Comunicação Social			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Plano de Manejo de Fauna na Embarcação Sísmica			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Projeto de Elaboração e Implementação de Banco de Dados Ambientais Regionais			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Fim da Pesquisa Sísmica												■		
Desmobilização												■			

2.4 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CNT, 2012. Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT do Transporte Marítimo 2012 - Porto do Itaqui - MA**. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/pesquisamaritima>. Acessado em: Julho de 2014.

LabTrans, 2012. Plano Mestre, Porto Itaqui. **Pesquisas e Estudos para a Logística Portuária e Desenvolvimento de Instrumentos de Apoio ao Planejamento Portuário**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br>. Acessado em: Julho de 2014.

Ministério dos Transportes. **Anuário Estatístico Portuário - 2000. Porto do Itaqui**. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/Modal/Portuario/Estatistica/anuario2000/Itaqui.htm>. Acessado em: Julho de 2014.

Porto do Itaqui. 2014. **Infraestrutura**. Disponível em: <http://www.emap.ma.gov.br/portoitaqui>. Acessado em: Julho de 2014.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 2-1 - Mapas do Item de Caracterização da Atividade



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

**Mapa 2.1 - Mapa das Atividades Marítimas de Exploração,
Produção e Escoamento da Indústria de Petróleo e Gás na
Área de Estudo**



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 2.2 - Mapa de Rota de Navegação das Embarcações Envolvidas na Atividade



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 2.3 - Mapa de Distribuição Espacial das Atividades Terrestres da Indústria de Petróleo e Gás na Área de Estudo



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 2.4 - Mapa da Área da Atividade



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

3 - Área de Estudo

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

3 - ÁREA DE ESTUDO

A Área de Estudo (AE) pode ser definida como aquela que poderá sofrer influência regional, direta e indireta, do empreendimento e em graus variáveis, com base na estrutura regional de inserção do projeto. Os critérios utilizados para a determinação de tal área para o projeto em análise levaram em consideração as diretrizes definidas no **TR Nº 28/14**, apresentados a seguir.

3.1 - MEIO FÍSICO

De acordo com as diretrizes do TR supracitado, a Área de Estudo deve ser conservativa por princípio, portanto apresenta-se, a seguir, as justificativas para a definição da área de estudo para o meio físico.

Considerando a área proposta para a realização da atividade de pesquisa sísmica em questão e a baixa alteração provocada pelos impactos ambientais deste tipo de atividade frente às modificações de características oceanográficas, de massa de água e meteorologia, a área de estudo foi definida como sendo a área de operação da atividade.

Com isso, a Área de Estudo do meio físico, situada na margem equatorial brasileira, é delimitada por um polígono com uma superfície de 24.508,25 km², estando localizada na área oceânica em frente aos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. A área abrange um trecho entre a Bacia de Barreirinhas e a Bacia do Ceará, conforme **Figura 3.1-1**.

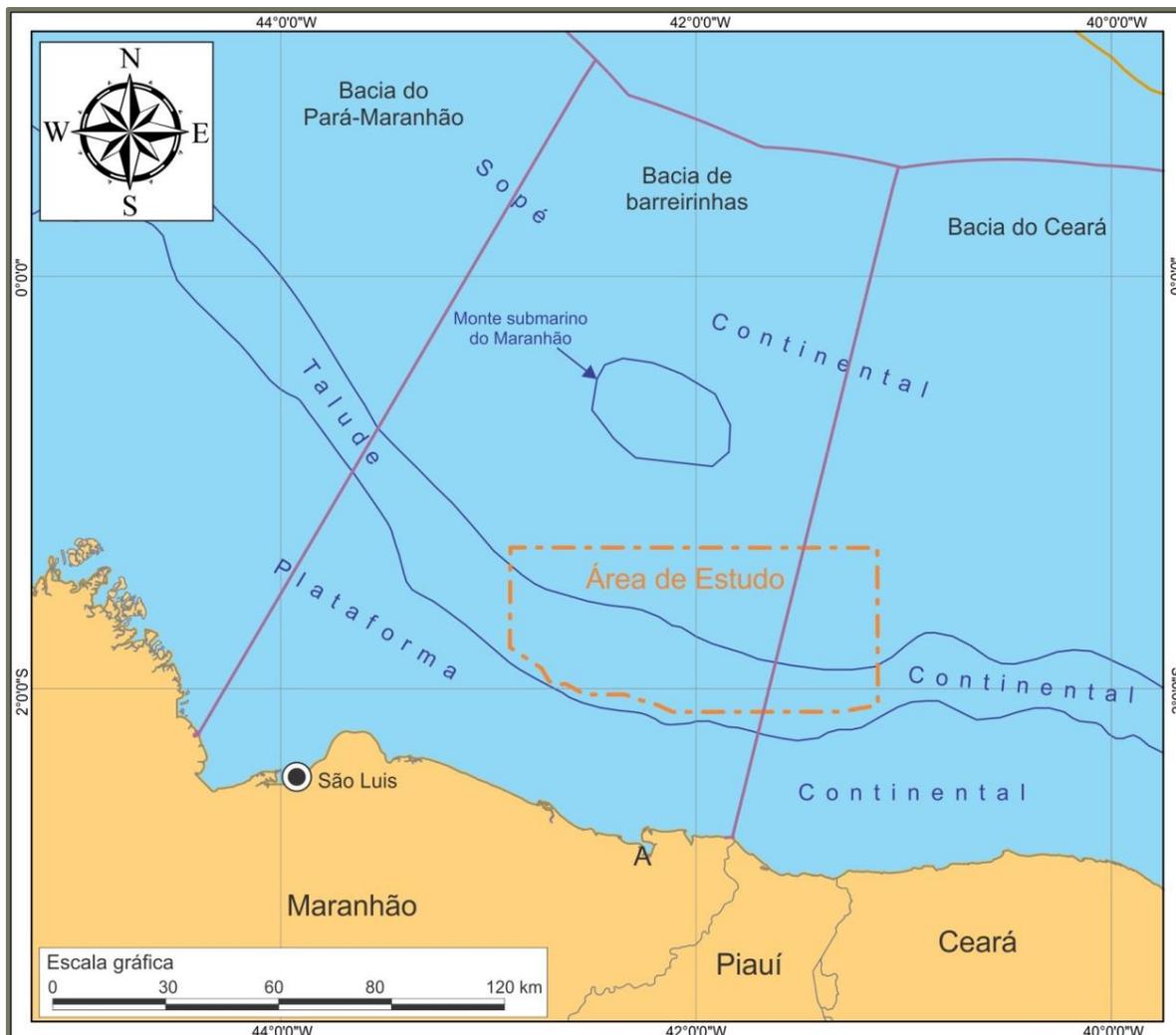


Figura 3.1-1 – Área de Estudo do Meio Físico.

3.2 - MEIO BIÓTICO

Para o meio biótico, conforme as diretrizes do TR N° 28/14, a Área de Estudo deve ser conservativa por princípio.

Como a atividade de pesquisa sísmica está inserida em uma área considerada como nova fronteira exploratória, onde há escassez de informações, principalmente sobre as espécies, utilizou-se a definição de Área de Estudo para o meio biótico como sendo a região costeira e oceânica da Bacia Sedimentar de Barreirinhas, estendendo-se parcialmente pela Bacia Sedimentar do Ceará.

Com isso, a Área de Estudo do meio biótico engloba a área de operação da atividade, a rota de navegação das embarcações de apoio e assistente entre a área da atividade e o porto do Itaqui, em São Luís (MA), além dos litorais maranhense (de Alcântara a Araisos), piauiense e extremo oeste cearense (até o município de Camocim) (**Figura 3.2-1**). Cabe ressaltar que devido à distância da costa em que se pretende realizar a atividade de pesquisa sísmica marítima (a distância mínima é de 61 km), a caracterização do ambiente terrestre não foi detalhada.

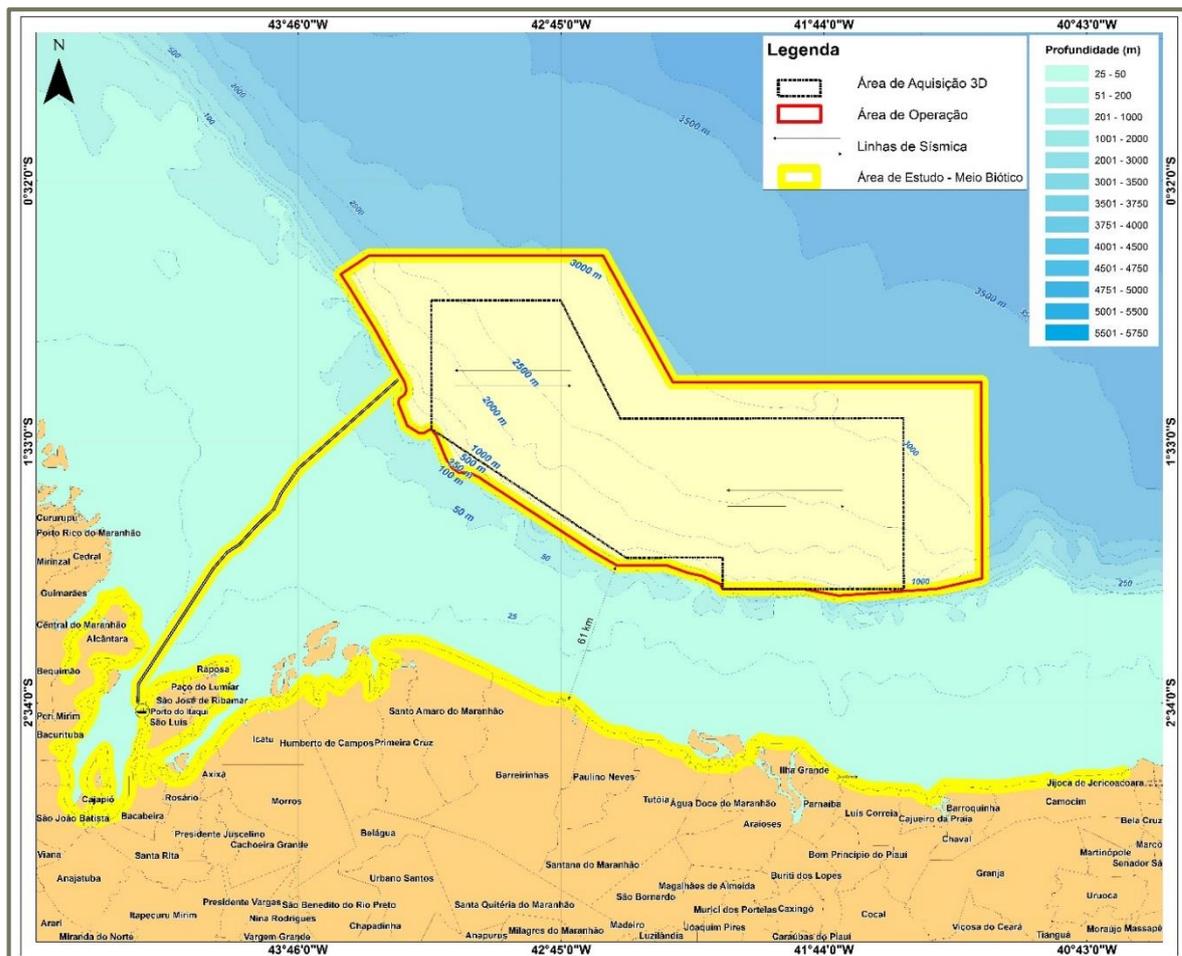


Figura 3.2-1 - Área de Estudo do Meio Biótico.

3.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

Para a delimitação da Área de Estudo do meio socioeconômico foi realizada uma avaliação de estudos pretéritos realizados desde 2003 na Bacia de Barreirinhas e nas bacias sedimentares marinhas adjacentes (Pará-Maranhão e Ceará), disponíveis nos Centros de Documentação da

Unidade Avançada de Licenciamento Ambiental Especializada de Aracaju/SE (UALAE-SE/CGPEG/DILIC/IBAMA) e da Coordenadoria Geral de Petróleo e Gás do Rio de Janeiro/RJ (CGPEG/DILIC/IBAMA).

Com base nos resultados disponibilizados nas *Planilhas de Abordagens a Embarcações Pesqueiras* dos Projetos de Comunicação Social (PCS) dos estudos consultados, foi possível identificar de quais portos de embarque e/ou desembarque e, conseqüentemente, de quais municípios eram as embarcações pesqueiras que foram abordadas quando utilizavam o espaço marítimo da Bacia de Barreirinhas, concomitantemente à realização de pesquisa sísmica marítima em outras ocasiões.

Os projetos cujos resultados, após análise, foram considerados neste estudo encontram-se listados a seguir.

- Aquisição de Dados - Perfilagem Eletromagnética - Bacias de Barreirinhas e Pará-Maranhão (Licença de Operação – LO 553/2006);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-4 (Células 355, 376, 377, 378 e 399) - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 031/2008);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-5 - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 028/2007);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 2D - Programa Costa Norte - Bacias Foz do Amazonas, Pará/Maranhão, Barreirinhas e Ceará (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 068/2011);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 2D - Bacias Sedimentares Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará e Potiguar, Águas Profundas - Programa Margem Setentrional (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 072/2011);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 3D - Blocos BM-PAMA-13, 14 e 15 – Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 035/2008);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 3D - Blocos BM-PAMA-9, 10, 11, 12 - Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 048/2009);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-PAMA-8 - Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 027/2007);
- Estudo Ambiental para Atividade de Levantamento de Dados Sísmicos Marinhos 3D nas áreas dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3 - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 311/2003).

Vale ressaltar que as áreas dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3 (LPS 028/2007) e BM-BAR-5 (LPS 311/2003) encontram-se dentro da atual área do Projeto BAR Fases Unificadas.

Além dos dados pretéritos já mencionados foram consultadas outras bases de dados disponíveis que tratam o tema pesca, como:

- Dados sobre o Registro Geral da Pesca (2013), disponibilizados no sítio eletrônico do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA¹;
- Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (2011), disponibilizados no sítio eletrônico do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA;
- Dados do ESTATPESCA (2008) disponibilizado no sítio eletrônico do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Portarias e Instruções Normativas do IBAMA e MPA sobre as definições dos períodos de defeso;
- Diversos artigos científicos.

Os municípios identificados nos estudos pretéritos, que tiveram embarcações registradas no âmbito dos Projetos de Comunicação Social dos empreendimentos avaliados, sendo, portanto, detentores de frotas pesqueiras artesanais atuantes na área da Bacia de Barreirinhas foram: Parnaíba e Luís Correia, no Piauí, e Camocim, Cruz e Acaraú, no Ceará. Baseado nessas informações, os municípios supramencionados foram inseridos na Área de Estudo da presente atividade.

Destaca-se, ainda, que outros municípios do Piauí e do Ceará também foram inseridos na AE por estarem geograficamente próximos à área da atividade e/ou por apresentarem características socioeconômicas semelhantes aos demais já contemplados. Esses municípios são: Ilha Grande e Cajueiro da Praia, no Piauí; Barroquinha, Jijoca de Jericoacoara e Itarema, no Ceará.

Além desses, outros 14 municípios litorâneos do estado do Maranhão também foram considerados na AE por estarem contidos nos limites da Bacia Sedimentar de Barreirinhas.

Assim, de forma conservadora, a Área de Estudo foi composta pelos municípios inseridos na Bacia de Barreirinhas (14 municípios no estado do Maranhão), quatro municípios litorâneos do Piauí e seis municípios do Ceará. Desta forma, a Área de Estudo abrange 24 municípios costeiros, conforme apresentado na **Tabela 3.3-1**.

¹ <http://www.mpa.gov.br/index.php/pescampa/rgp>

Tabela 3.3-1 - Municípios pertencentes à Área de Estudo.

Estados	Municípios	
Maranhão	Alcântara	São Luis
	Raposa	Paço do Lumiar
	São José de Ribamar	Icatu
	Humberto de Campos	Primeira Cruz
	Santo Amaro do Maranhão	Barreirinhas
	Paulino Neves	Tutóia
	Água Doce do Maranhão	Araioses
Piauí	Ilha Grande	Parnaíba
	Luis Correia	Cajueiro da Praia
Ceará	Barroquinha	Camocim
	Jijoca de Jericoacoara	Cruz
	Acaraú	Itarema

O **Anexo 3-1 - Mapa da Área de Estudo**, apresenta os 24 municípios integrantes da Área de Estudo para o meio socioeconômico.

3.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atividade de Levantamentos Sísmicos Marítimos 3D Não Exclusivos, na Área dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3, na Bacia de Barreirinhas. 2003. Processo IBAMA/MMA Nº 02022.002361/02-58.

Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-5 - **Bacia de Barreirinhas.** 2006. Processo IBAMA/MMA Nº 02022.001606/2006-33.

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº TR Nº **28/14. Termo de Referência para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR – Classe 2.**



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 3-1 - Mapa da Área de Estudo



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

4 - Diagnóstico Ambiental - 4.1 -Meio Físico

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 - MEIO FÍSICO

De acordo com o **TR Nº 28/14**, o presente diagnóstico apresenta uma breve descrição dos aspectos físicos da área de levantamento, contemplando uma descrição sucinta dos principais aspectos oceanográficos da região.

A região de estudo localiza-se na margem equatorial brasileira, abrangendo parte da Bacia de Barreirinhas e parte da Bacia do Ceará, e faz frente com a costa dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Os limites da área de estudo foram definidos conforme a área de operação da atividade de pesquisa sísmica marítima, apresentada na **Figura 4.1-1**.



Figura 4.1-1 - Localização da Área de Operação para a Pesquisa Sísmica Marítima.

4.1.1 - Meteorologia

Para a caracterização meteorológica da região de estudo foram utilizadas as seguintes fontes:

- Normais climatológicas de temperatura, precipitação, evaporação, umidade, pressão atmosférica e insolação, obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da estação de São Luís (MA);
- Dados de ventos das Reanálises I e II do NCEP/NCAR (*National Centers for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research*);
- Dados bibliográficos existentes para a região.

São apresentadas as normais climatológicas de temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica e insolação, obtidas na estação de São Luís, situada nas coordenadas 2,52°S e 44,21° W, para o período de 1961 a 1990, um total de 29 anos.

Os dados da Reanálise II do NCEP utilizados para as análises do vento foram obtidos de um ponto de grade próximo à área de estudo, localizado em 0,95° S e 43,12° W, com resultados a cada 6 horas, de janeiro de 1979 a dezembro de 2012, totalizando 33 anos de dados.

A localização da estação meteorológica do INMET, em São Luís, e da posição dos pontos de grade do NCEP utilizados para as análises são apresentadas na **Figura 4.1-2**.

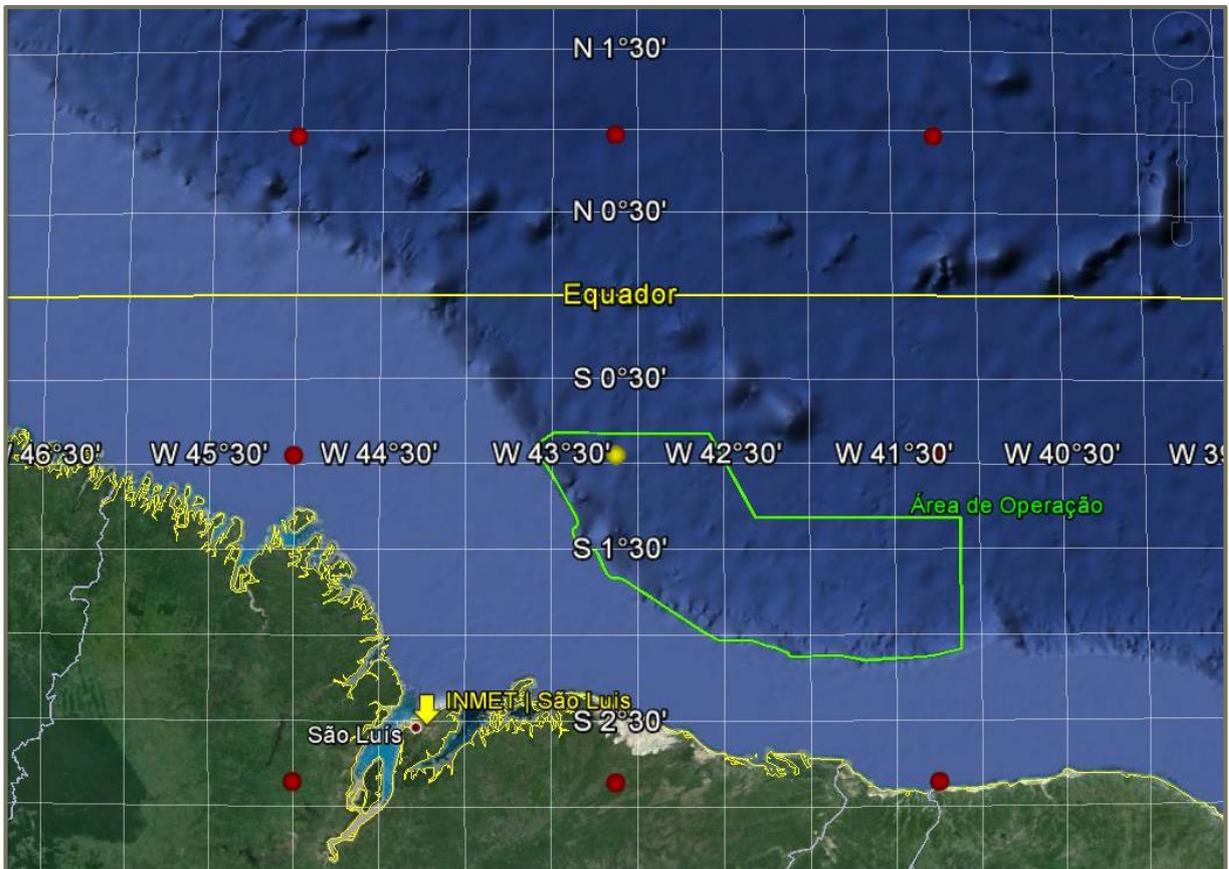


Figura 4.1-2 - Localização da estação meteorológica do INMET de São Luís/MA e dos pontos de grade do NCEP utilizados para análises pontuais (ponto amarelo) e espaciais do regime de ventos (pontos vermelhos).

4.1.1.1 - Temperatura

A temperatura média para a estação de São Luís (**Figura 4.1-3**), para os períodos de 1961 a 1990, apresentou um padrão esperado para regiões próximas a linha do Equador, com pouca variação temporal e acima de 25°C. O mês de novembro é, em média, o mais quente, com aproximadamente 27°C; julho e março são os meses menos quentes, com 25,6°C em média.

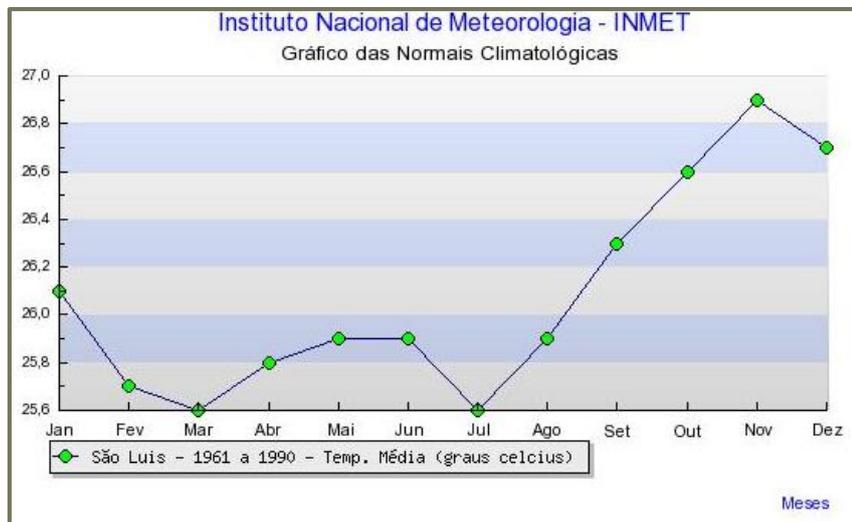


Figura 4.1-3 - Temperatura média na estação de São Luís, MA.

Fonte: INMET

4.1.1.2 - Precipitação

Na região em análise, a homogeneidade espacial e temporal observada na temperatura não se aplica à precipitação. Ela se caracteriza por ser muito quente e úmida durante todo o ano. Por este motivo, as estações do ano no local são divididas basicamente em dois períodos: o chuvoso (entre janeiro e junho) e o seco, ou menos chuvoso (período entre julho e dezembro). Desta forma, a precipitação na região é bem heterogênea, apresentando variabilidade espaço-temporal muito grande devido às interações entre os diferentes sistemas atmosféricos, de grande e mesoescala (LOUREIRO *et al.*, 2006).

Para a série (1961 a 1990) (Figura 4.1-4), o mês com maior taxa de precipitação é o mês de abril, com precipitação de aproximadamente 475 mm na estação de São Luís. O período que vai de agosto a novembro é o de menor precipitação, sendo que em outubro, a precipitação tende a 0 mm.

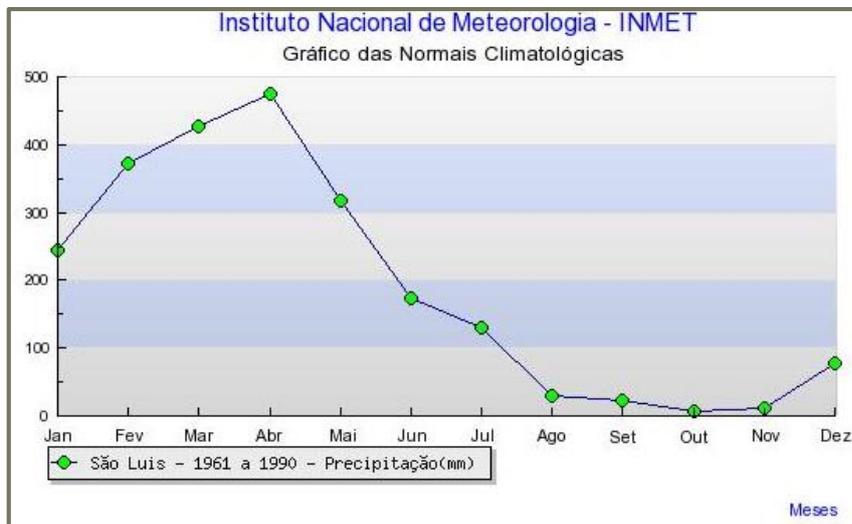


Figura 4.1-4 - Precipitação na estação de São Luís, MA.

Fonte: INMET

Em geral, os meses de março e abril apresentam os maiores índices de precipitação. Isto se explica pelo fato de a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atingir sua posição mais ao sul durante estes dois meses, provocando chuvas intensas na região.

Outros fatores, como a penetração de sistemas frontais, o deslocamento da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e a Alta da Bolívia, influenciam as chuvas na região (NOBRE & MOLION, 1986). KOUSKY & FERREIRA (1981 apud NOBRE & MOLION, *op. cit.*) mostraram a importância da penetração de sistemas frontais sobre a precipitação de inverno na região. PAEGLE (1987 apud NOBRE & MOLION, *op. cit.*), discutiu o mecanismo responsável pela penetração de sistemas frontais na Bacia Amazônica sugerindo a importância do deslocamento da ASAS em torno do lado leste dos Andes.

4.1.1.3 - Evaporação

A evaporação em São Luiz, no MA, (Figura 4.1-5) apresenta comportamento inverso ao da precipitação. No período chuvoso (janeiro a junho) há pouca evaporação, enquanto no período seco (julho a dezembro), esta é bem mais significativa. O máximo de evaporação ocorre em outubro, 130 mm, e o mínimo em abril, 42 mm, para o período de 1961 a 1990.

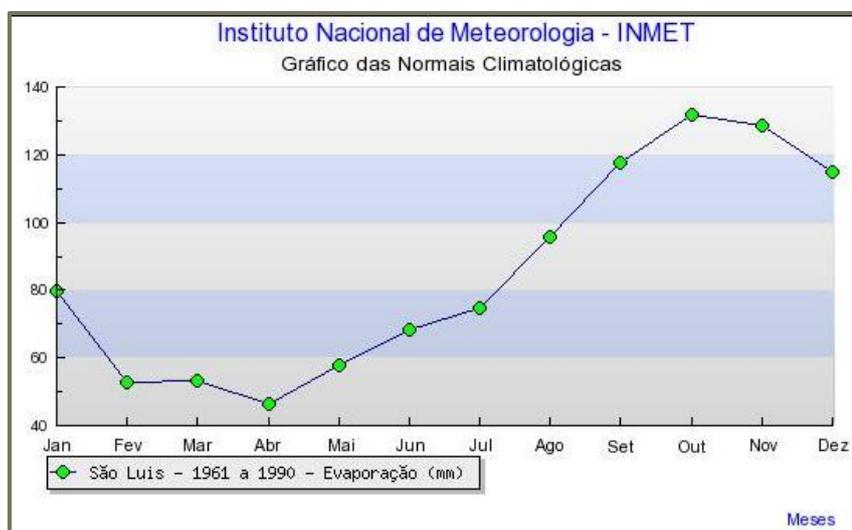


Figura 4.1-5 - Evaporação na estação de São Luís, MA.

Fonte: INMET

4.1.1.4 - Umidade Relativa

Em São Luís (**Figura 4.1-6**), a umidade relativa média variou de 79% a 90%, e seguiu o comportamento da precipitação. No período de 1961 a 1990, o menor valor de umidade relativa ocorreu no período seco (no mês de novembro: 79%) e o maior no período chuvoso (em abril: aproximadamente 90%).

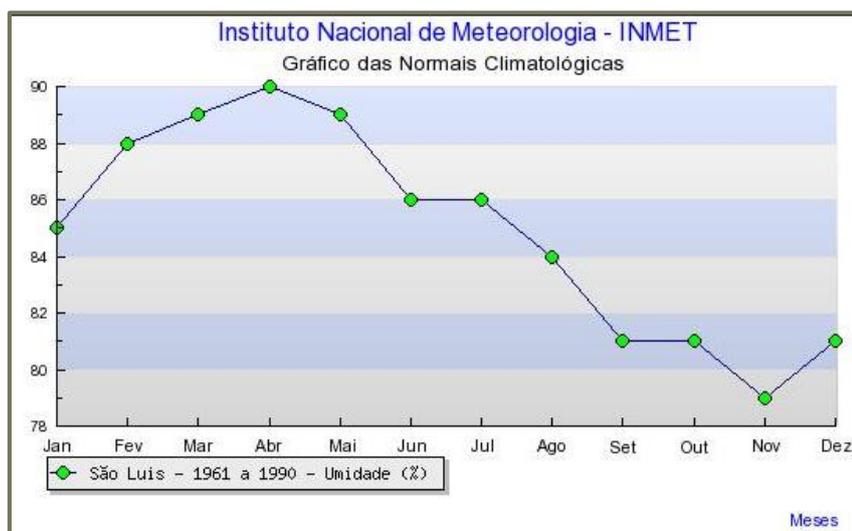


Figura 4.1-6 - Umidade relativa na estação do São Luís - MA.

Fonte: INMET

4.1.1.5 - Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica na região é influenciada pelo Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). A média, na estação de São Luís (**Figura 4.1-7**), apresenta valores máximos no período de inverno, com um pico em julho, quando há a migração característica da ASAS para noroeste (22°S e 30°W), se aproximando do continente. Já no verão, são observadas as menores pressões, quando a ASAS se posiciona predominantemente mais a sul e a oeste (30°S e 15°W).

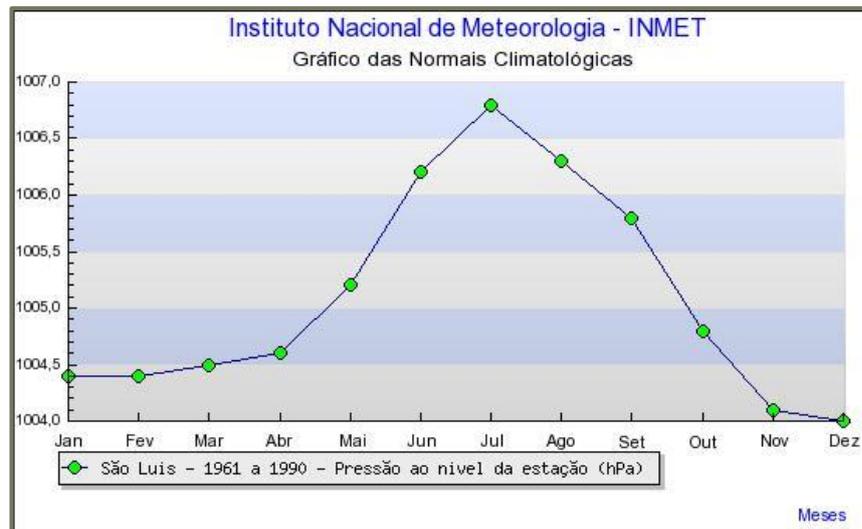


Figura 4.1-7 - Pressão atmosférica na estação de São Luís, MA.

Fonte: INMET

4.1.1.6 - Ventos

A partir dos histogramas direcionais de ventos elaborados com os dados da Reanálise II do NCEP/NCAR, verifica-se que na região de estudo, em média, não há grande variação espacial nos campos de ventos, como demonstra a **Figura 4.1-8**. A situação típica na região é marcada por ventos com direção predominante de nordeste e leste.

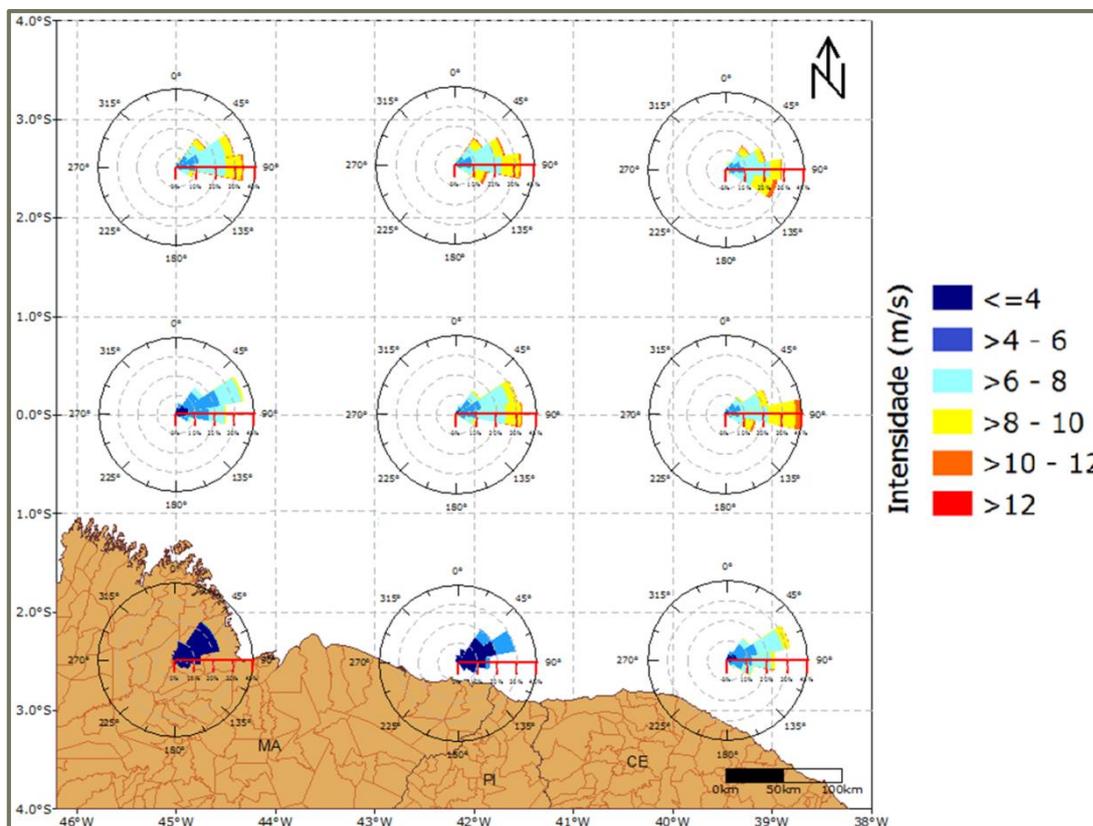


Figura 4.1-8 - Histograma direcional dos ventos para a região no entorno da área de estudo.

Fonte: Reanálises II do NCEP/NCAR

Na **Figura 4.1-9** e na **Figura 4.1-10**, são apresentadas as rosas mensais dos ventos para o ponto de grade do NCEP mais próximo à área de estudo.

A análise dos dados de vento obtidos a partir das Reanálises II do NCEP demonstra que o período compreendido entre dezembro e maio, nesta região, é marcado pela predominância de ventos de nordeste. No período que vai de junho a novembro, predominam ventos de leste.

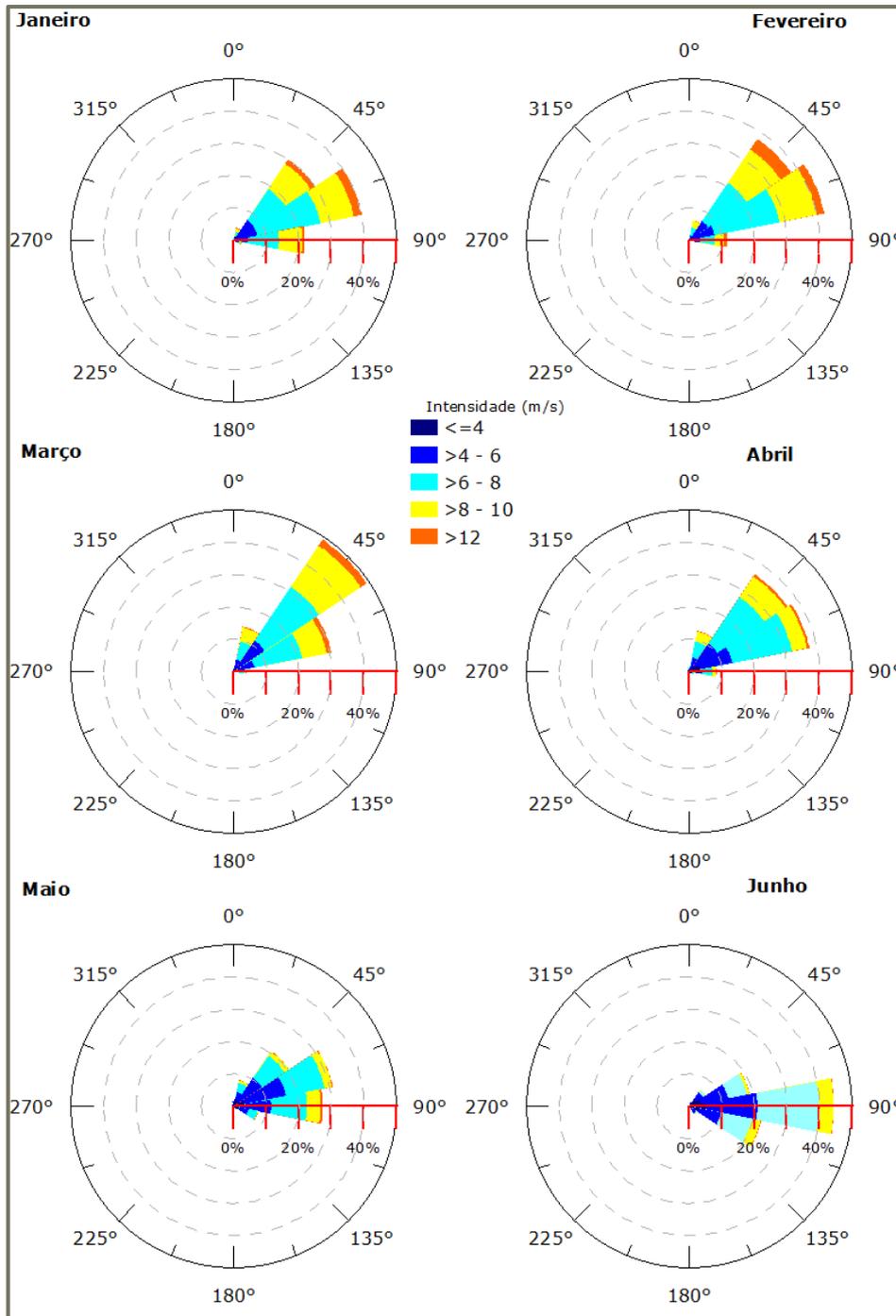


Figura 4.1-9 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de janeiro a junho.

Fonte: Reanálises II do NCEP/NCAR.

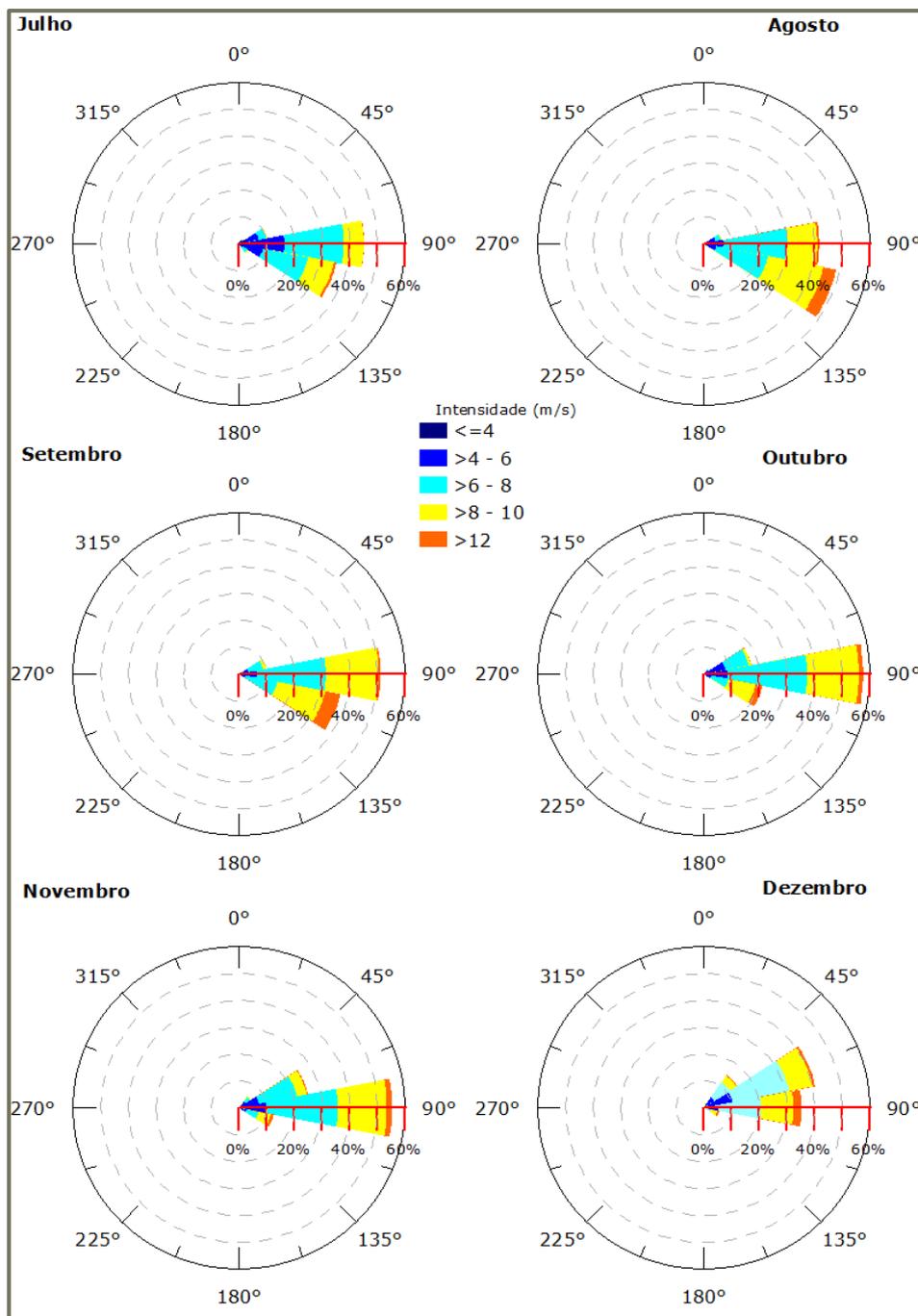


Figura 4.1-10 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de julho a dezembro.

Fonte: Reanálises II do NCEP/NCAR.

Na **Tabela 4.1-1**, é apresentada a ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de estudo, tendo como base os dados do NCEP para o período de 1979 a 2012. Nesta, as direções representam as seguintes faixas de direção: N (337,5°-22,5°), NE (22,5°-67,5°), E (67,5°-112,5°), SE (112,5°-157,5°), S (157,5°-202,5°), SW (202,5°-247,5°), W (247,5°-292,5°) e NW (292,5°-337,5°).

Tabela 4.1-1 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de estudo - 1979 a 2012.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Intensidade (m/s)											
0	3	139	240	212	89	28	18	20	39	785	6,32%
3	5,5	222	1.461	1.638	257	14	5	7	25	3.629	29,22%
5,5	8	105	1.824	3.830	360	5	0	0	2	6.126	49,33%
8	10,5	4	254	1.527	54	0	0	0	0	1.839	14,81%
10,5	12	0	1	37	0	0	0	0	0	38	0,31%
>12		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01%
Total		470	3.780	7.245	760	47	23	27	66	12.418	-
Freq (%)		3,78%	30,44%	58,34%	6,12%	0,38%	0,19%	0,22%	0,53%	-	-

Fonte: Reanálises II do NCEP/NCAR

Na série analisada, de 33 anos, observa-se que das 12.418 ocorrências, a maior incidência foi de ventos de E, com frequência de 58,34% e NE, com 30,44%, sendo que 49,33% do total de intensidades estão entre 5,5 e 8,0 m/s. Os eventos com intensidades acima de 12,0 m/s representaram 0,01% do total de ocorrências.

A estatística mensal apresentada na **Tabela 4.1-2** permite identificar a variabilidade apresentada pelo vento ao longo do ano.

Tabela 4.1-2: Estatística mensal dos ventos na região de estudo - 1979 a 2012.

Meses	Direção mais frequente	Intensidade média (m/s)	Desvio Padrão da intensidade	Máxima Absoluta (m/s)	Média das Máximas (m/s)	Desvio Padrão da média das máximas
Jan	NE	5,97	1,83	11,21	9,14	1,14
Fev	NE	5,92	1,84	11,46	9,14	1,29
Mar	NE	5,44	1,70	9,92	8,50	0,92
Abr	NE	4,82	1,78	10,24	8,11	0,89
Mai	E	4,70	1,84	10,88	7,80	1,43
Jun	E	5,20	1,75	10,77	8,03	1,16
Jul	E	5,87	1,56	10,37	8,52	0,78
Ago	E	6,71	1,40	10,73	9,08	0,67
Set	E	7,30	1,33	10,79	9,68	0,61
Out	E	7,27	1,43	11,61	9,74	0,68
Nov	E	7,03	1,56	11,20	9,65	0,91
Dez	E	6,55	1,72	10,58	9,16	1,08

Fonte: Reanálises II do NCEP/NCAR

Observa-se que a direção mais frequente dos ventos entre maio e dezembro é de E, e de janeiro a abril é de NE. Setembro e outubro aparecem como os meses de maior intensidade média, (7,30 m/s e 7,27 m/s). Nos meses de outubro e fevereiro aparecem as maiores máximas absolutas (11,61 m/s e 11,46 m/s, respectivamente), ocorrendo também no mês de outubro a maior média das máximas (9,74 m/s).

4.1.1.7 - Condições Extremas de Ventos

Por meio dos 52 anos (1960 - 2012) de dados da Reanálise-I do NCEP pode-se ter uma boa estimativa da ocorrência de eventos extremos por longos períodos de tempo na região. A partir da ocorrência conjunta de direção e intensidade dos ventos (**Tabela 4.1-3**), verifica-se que os ventos mais intensos se concentram na faixa de direção NE/E/SE.

Tabela 4.1-3 - Ocorrência conjunta de direção (°) e intensidade (m/s) dos ventos na região de estudo - 1960 a 2012.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Intensidade (m/s)											
0	3	2	34	52	60	20	13	9	2	192	1,55%
3	5,5	21	558	893	268	74	42	32	7	1.895	15,26%
5,5	8	47	2.186	3.686	438	80	16	19	2	6.474	52,13%
8	9	25	815	2.514	230	14	2	4	0	3.604	29,02%
9	10	0	36	174	28	1	0	0	0	239	1,92%
>10		0	4	10	0	0	0	0	0	14	0,11%
Total		95	3.633	7.329	1.024	189	73	64	11	12.418	-
Freq (%)		0,77%	29,26%	59,02%	8,25%	1,52%	0,59%	0,52%	0,09%	-	-

Fonte: Reanálise I do NCEP/NCAR

Analisando a estatística mensal dos ventos (**Tabela 4.1-4**), conclui-se que o período de verão aparece como o mais propício à ocorrência de ventos intensos, mas apresenta uma homogeneidade de velocidades máximas absolutas que oscilam bem próximas durante todo ano. Esses eventos estão associados à direção predominante de NE no verão e SE no inverno.

Tabela 4.1-4 - Estatística mensal dos ventos na região de estudo - 1960 a 2012.

Meses	Direção Associada a Velocidades Máximas	Velocidade Máxima Absoluta (m/s)
Janeiro	E	12,03
Fevereiro	NE	13,23
Março	NE	12,99
Abril	NE	11,38
Maio	E	10,96
Junho	E	11,55
Julho	SE	11,76
Agosto	SE	11,88
Setembro	SE	12,31
Outubro	SE	12,16
Novembro	E	11,89
Dezembro	E	11,97

Fonte: Reanálises I do NCEP/NCAR

4.1.1.8 - Considerações Finais

A **Tabela 4.1-5**, a seguir, apresenta um sumário com a faixa de ocorrência comum (dentro da qual, valores de determinada variável são esperados) e médias sazonais das variáveis apresentadas, de forma a se ter um panorama geral das condições meteorológicas na região de estudo.

Tabela 4.1-5 - Sumário dos resultados.

Parâmetro	Faixa de ocorrência habitual	Média Verão *Período chuvoso	Média Inverno * Período seco
Temperatura (°C)	26,9 - 25,6	25,8	25,8
Precipitação (mm)	475 -0	335*	43*
Umidade Relativa (%)	90 - 79	87,8*	82*
Pressão (hPa)	1.006,8 - 1.004	1.004,4	1.006,4
Evaporação (mm)	130- 42	60*	110*
Vento (m/s)	10 - 3	5,77	5,92

Fonte: Ventos: Reanálises II do NCEP/NCAR; Demais parâmetros: Estação São Luis, MA - INMET

De uma forma geral, todas as variáveis meteorológicas na região possuem correlação com a incidência de radiação solar e sua variação sazonal.

As variáveis de temperatura do ar, insolação e evaporação apresentam correlação direta e positiva entre essas forçantes, apresentando menores valores nos meses iniciais e aumentando gradualmente durante o resto do ano. Mesmo assim, por ser uma região equatorial, a variação da temperatura é homogênea dentro de uma faixa de oscilação considerada baixa. As variáveis precipitação e umidade relativa também apresentam um padrão sazonal, porém esse padrão é contrário aos apresentados pelos parâmetros anteriores, devido à correlação indireta de fenômenos climáticos. A umidade relativa do ar é maior no verão e a combinação deste fator com altas temperaturas do ar nas zonas tropicais resulta em maiores taxas de precipitação, muitas vezes influenciadas pela atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

Em relação aos parâmetros de pressão atmosférica e ventos, no verão, devido ao aquecimento do hemisfério sul, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atinge sua posição mais ao sul, os ventos alísios de nordeste se intensificam, gerando os maiores valores absolutos de intensidade de vento na região. No período de maio a outubro, a ZCIT encontra-se mais ao norte, favorecendo a ocorrência de ventos de E e SE.

4.1.2 - Oceanografia

Neste estudo, para abordagem adotada na caracterização oceanográfica da região de estudo, foram utilizados dados de diversas fontes, citadas a seguir:

- Dados de temperatura e salinidade disponíveis no National Oceanographic Data Center (NODC);
- Dados de onda oriundos de *hindcast* de mais de 30 anos realizado com modelo WaveWatch III pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), dentro do plano de cooperação técnica INPE/PROOCEANO;
- Dados do modelo global de marés FES-2004 contendo a fase e a amplitude das principais constituintes de maré;
- Dados de correntes da análise global do projeto MyOcean;
- Dados de derivadores do Global Drifter Program (GDP);
- Além de referências bibliográficas sobre a oceanografia local.

Na **Tabela 4.1-6**, tem-se um resumo com as fontes de dados utilizadas no estudo, e as suas respectivas localizações.

Tabela 4.1-6 - Localização das fontes de dados utilizadas.

Fontes	Coordenadas		Parâmetros	Período
	Latitude	Longitude		
NODC/WOA09 (área)	1,875° N - 3,125° S	40,125° W - 44,8° W	T, S e D	1773 - 2009
WaveWatch III	0,95° S	43,3° W	Ondas	1979 - 2011
FES-2004	1° S	43,25° W	Maré	-
FES-2004 (área)	0,8° N - 3° S	41,1° W - 44,9° W	Maré	-
GDP (área)	2° N - 3° S	40° W - 45° W	Correntes	1997 - 2012
MyOcean (área)	2° N - 3° S	40° W - 44,8° W	Correntes	08/03/2012 a 08/03/2013

Legenda: T = Temperatura; S = Salinidade; D = Densidade;

4.1.2.1 - Temperatura, Salinidade e Densidade

Para avaliar a variação de temperatura e salinidade na região foram utilizados os dados da climatologia sazonal WOA09 (World Ocean Atlas 09) do NODC (LOCARNINI *et al.*, 2010; ANTONOV *et al.*, 2010).

A seguir, na **Figura 4.1-11**, são apresentadas a temperatura, a salinidade e a densidade climatológica em superfície, para toda a região, para os períodos de verão e inverno.

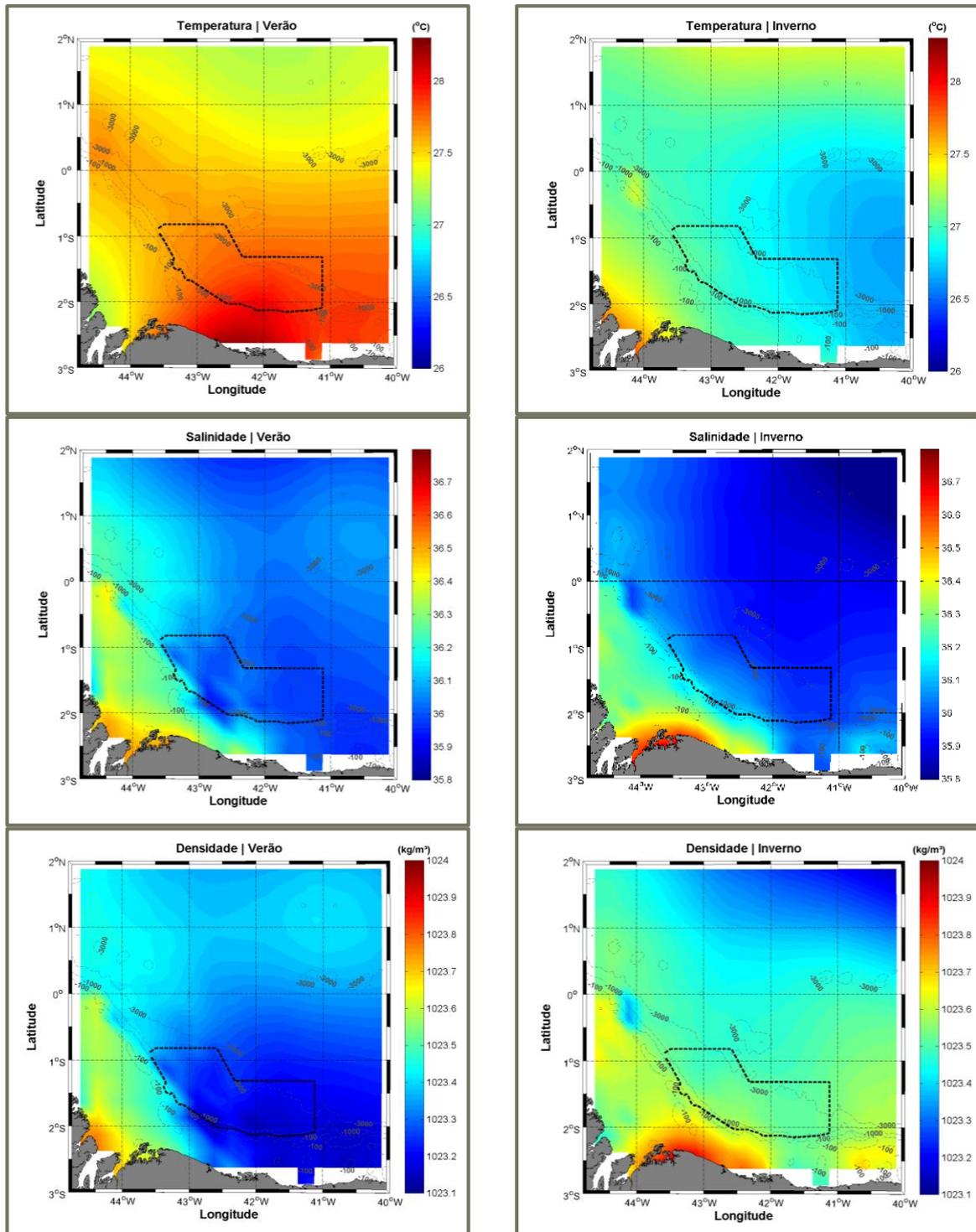


Figura 4.1-11 - Temperatura, salinidade e densidade climatológica superficial no entorno da região de estudo para os períodos de verão e inverno. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

Fonte: NODC/WOA09, 2009

São observadas variações sazonais expressivas na temperatura da água na região. Foram encontradas temperaturas mais elevadas em praticamente toda a região de estudo durante o período de verão. Nos campos de densidade, variações sazonais expressivas também foram verificadas no nível superficial, induzidas pela presença de águas mais frias durante o inverno.

Para a salinidade, não foram verificadas grandes variações sazonais. De modo geral, ocorrem águas mais salinas nas proximidades da costa, na porção mais a sudoeste da região analisada.

A **Tabela 4.1-7** apresenta a variação da temperatura, salinidade e densidade superficial climatológica para a região de estudo. Observa-se que os valores mínimos, médios e máximos de temperatura superficial de toda a região não apresentam grandes variações entre verão e inverno, no entanto, quando analisados os mapas superficiais (**Figura 4.1-11**) verifica-se, em uma mesma estação, gradientes mais intensos de temperatura, principalmente no inverno.

Tabela 4.1-7: Variação da temperatura, salinidade e densidade climatológica superficial.

Parâmetro	Verão				Inverno			
	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão
Temperatura (°C)	27,13	27,57	28,23	0,07	26,63	27,02	28,29	0,07
Salinidade	35,95	36,11	36,68	0,05	35,72	36,05	36,96	0,07
Densidade (kg/m³)	1.023,14	1.023,38	1.023,84	0,02	1.023,15	1.023,50	1.024,10	0,04

Fonte: WOA09, 2009

Quando analisadas as seções verticais de temperatura e salinidade (**Figura 4.1-12**), observam-se águas quentes e salinas na região superficial, relacionadas à presença da Água Tropical e um núcleo de baixa salinidade associado à AIA é observado entre, aproximadamente, 600 e 1.000 m de profundidade.

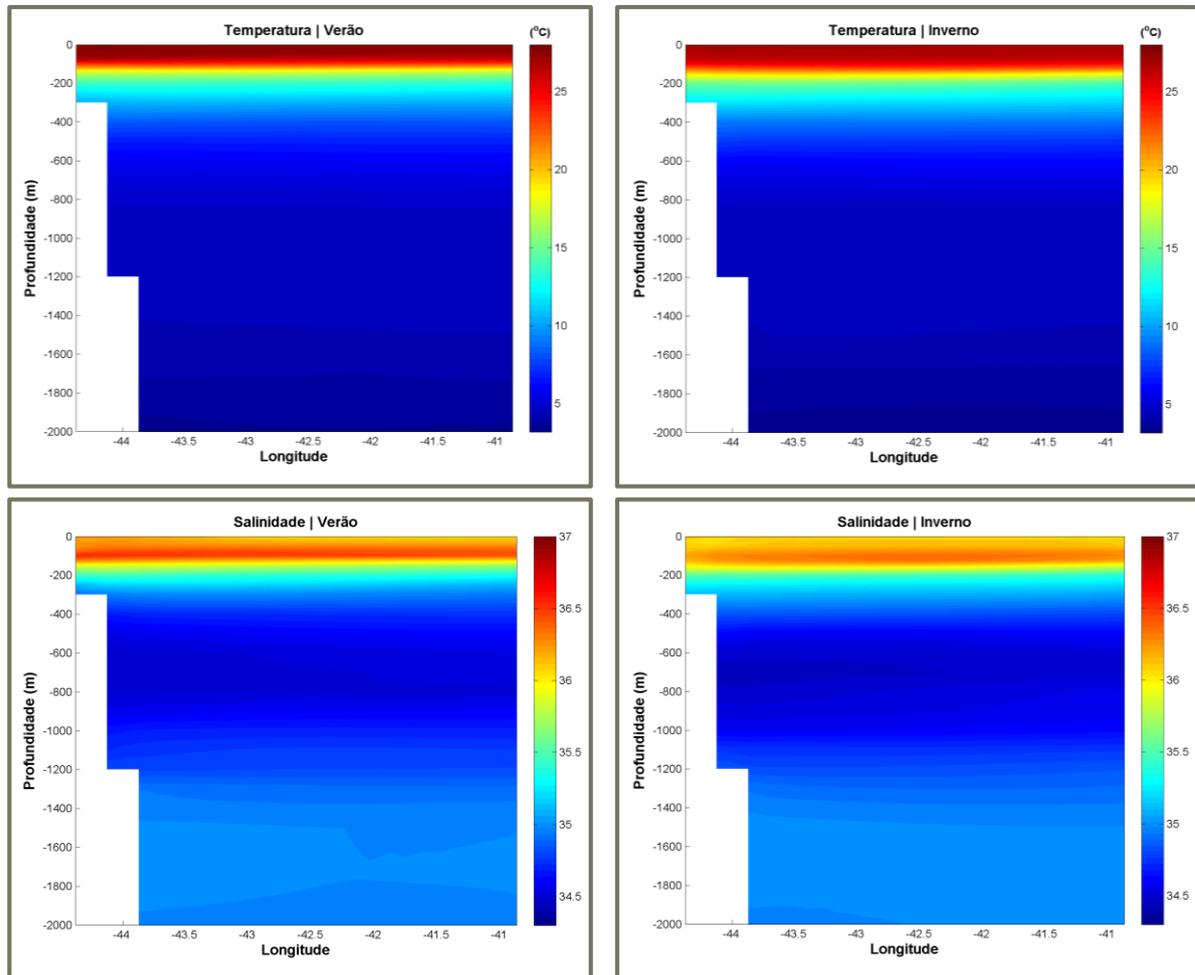


Figura 4.1-12 - Seções verticais de temperatura e salinidade climatológica, na latitude de 1,375° S, para o período de verão e inverno na região de estudo.

4.1.2.2 - Massas d'Água

As massas d'água são corpos de água com história comum de formação, definidos por suas características de temperatura e salinidade, que por sua vez definem sua densidade. Esta última determina a posição na coluna d'água que estes corpos irão ocupar.

Normalmente, nessa região da costa brasileira, são encontradas as seguintes massas d'água: AT - Água Tropical, AM - Água de Mistura (água proveniente da mistura entre a AT e AC (Água Costeira)), ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, APAN - Água Profunda do Atlântico Norte (MOLLERI *et al.*, 2006).

Os índices termohalinos para as massas d'água nessa região foram sugeridos por diversos autores como CURTIN (1986), SILVEIRA *et al.* (1994), LINHARES (1995), SANTOS (2000), PAIVA (2001), SILVA *et al.*, (1984 apud MOLLERI *et al.*, 2006) (**Tabela 4.1-8**).

Tabela 4.1-8: Índices termohalinos das massas d'água encontradas na região.

Massas de Água	Temperatura (°C)	Salinidade
Água Costeira (AC)	27,1 - 29,5	< 33
Água Tropical (AT)	20,1 - 29,5	> 36
Água Central do Atlântico Sul (ACAS)	6,1 - 16	34,5 - 36,2
Água Intermediária (AIA)	< 6	34,5 - 34,8
Água Profunda do Atlântico Norte (APAN)	2 - 4	34,7 - 35
Zonas de transição	Temperatura (°C)	Salinidade
AC + AT (AM)	> 25	33 - 35,9
AT + ACAS (ZATACAS)	16,1 - 20	35,4 - 36,4

4.1.2.3 - Regime de Correntes

A região oceânica adjacente à plataforma continental do Maranhão sofre a influência da Corrente Norte do Brasil (CNB). A CNB é formada a partir da bifurcação do ramo sul da Corrente Sul-Equatorial (CSE), que flui para oeste em direção ao cabo de São Roque (ponto mais a leste da América do Sul), dividindo-se em duas partes: a Corrente Norte do Brasil (CNB), que flui para norte, cruza o equador e acelera, alcançando em 2°N a velocidade de 81 cm/s; e a Corrente do Brasil (CB), que segue seu fluxo para sul com velocidade média de 10-15 cm/s (STRAMMA, 1991). Devido à complexa estrutura da CSE no lado oeste da bacia atlântica, a localização exata da origem da CNB não é bem definida (SILVEIRA *et al.*, 1994).

Abaixo deste sistema de correntes na região do Atlântico Equatorial em níveis superficiais e intermediários (entre 1.200 m e 4.000 m), observa-se a Corrente de Contorno Profunda, caracterizada pelo escoamento da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), que flui para o sul ao longo de todo o contorno oeste, e está associada ao máximo de salinidade em subsuperfície (TOMCZAK & GODFREY, 2003). Os valores de temperatura situam-se entre 3°C e 4°C.

Na região de estudo, além da influência da circulação da CNB em superfície, ainda existe a influência direta da maré, sendo este, talvez, o principal mecanismo forçante para as correntes na plataforma continental. Essa região possui uma das maiores amplitudes de maré da costa brasileira e de todo o globo. Tal fato é causado pela distribuição da variação da maré global no oceano, que naquela região possui grandes oscilações, em contraste com regiões influenciadas por pontos anfidrômicos, como a costa Sudeste e Sul do Brasil.

A seguir, serão apresentados resultados para descrever o regime de correntes da região, sendo esses baseados na revisão bibliográfica, dados de derivadores oceânicos e resultados da análise global do MyOcean na região.

4.1.2.3.1 - Derivadores Oceânicos

Derivadores do *Global Drifter Program* (GDP – NOAA, 2013) são lançados ao mar desde 1988, com os primeiros dados gerados na região em novembro de 1997. Desde então, 327 derivadores passaram pela região delimitada pela **Figura 4.1-13**, gerando 30.110 dados pontuais válidos.

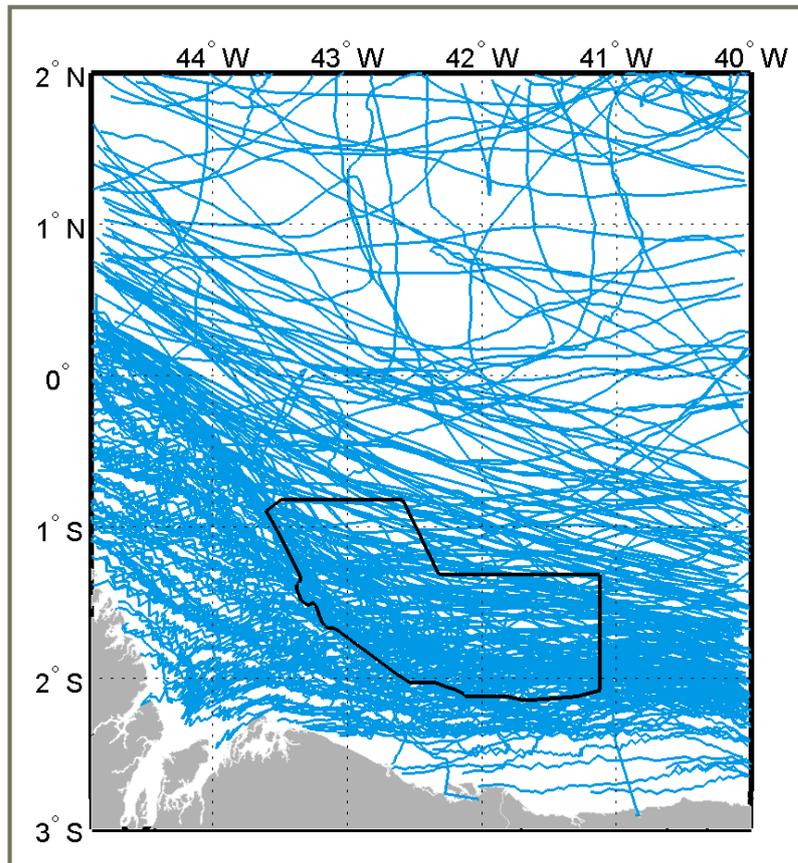


Figura 4.1-13 - Trajetórias percorridas por todos os derivadores do Global Drifter Program. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

Todos os dados disponíveis são oriundos de derivadores do tipo WOCE-SVP (SYBRANDY & NIILER, 1991). O derivador WOCE-SVP é composto por duas partes principais: a boia de superfície e um drogue (vela), com centro a uma profundidade de, aproximadamente, 15 m, responsável por “sentir” as correntes e forçar a deriva do equipamento.

O equipamento mede a corrente através da diferença entre duas posições sucessivas (indicadas pelo GPS) em um intervalo de tempo conhecido. A velocidade estimada representa a média dos primeiros 20 m da coluna d’água.

Os dados gerados abrangem toda a região de estudo, e é possível identificar um sentido predominante no deslocamento das correntes para noroeste.

Não foi observado um padrão muito distinto entre as estações do ano e percebe-se que a trajetória dos derivadores sobre a plataforma continental apresenta um comportamento oscilatório bem demarcado, associado à influência da maré.

A perda do drogue para um derivador do tipo SVP se traduz na perda de seu arrasto pela corrente. O derivador passa, então, a ter uma forte contribuição do vento regendo sua deriva. Dessa forma, para a análise de velocidade apresentada a seguir, foram selecionadas apenas as trajetórias realizadas pelos derivadores nas quais o drogue ainda estava acoplado ao equipamento.

Para as estimativas de velocidade, recorreu-se a uma técnica muito utilizada em análises lagrangeanas, que consiste em agrupar os dados gerados em caixas geográficas (ASSIREU *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2009; CERRONE, 2010).

O tamanho destas caixas deve ser definido seguindo duas condições: se por um lado deve ser o menor possível, de forma a representar corretamente os fenômenos de mesoescala, por outro, deve conter um número de informações que atenda aos critérios estatísticos propostos por FRATANTONI (2001apud CERRONE, *op. cit.*), a saber:

- Que a caixa possua medidas de, ao menos, 2 boias distintas ou;
- Que uma mesma boia permaneça na caixa por um tempo superior à Escala Integral de Tempo Lagrangeana (TL).

Seguindo os valores propostos por ASSIREU *et al.* (2003), foi considerado como limiar para TL = 5 dias (20 dados, uma vez que os derivadores transmitem de 6 em 6 horas), e a resolução das caixas escolhidas neste estudo apresentam-se de 0,25° x 0,25°.

O mapa de velocidade média obtida após a análise das caixas válidas é apresentado na **Figura 4.1-14**. Observa-se, em média, um deslocamento para noroeste em toda a região, com velocidades superficiais variando, em torno, de 0,5 a 1,1 m/s.

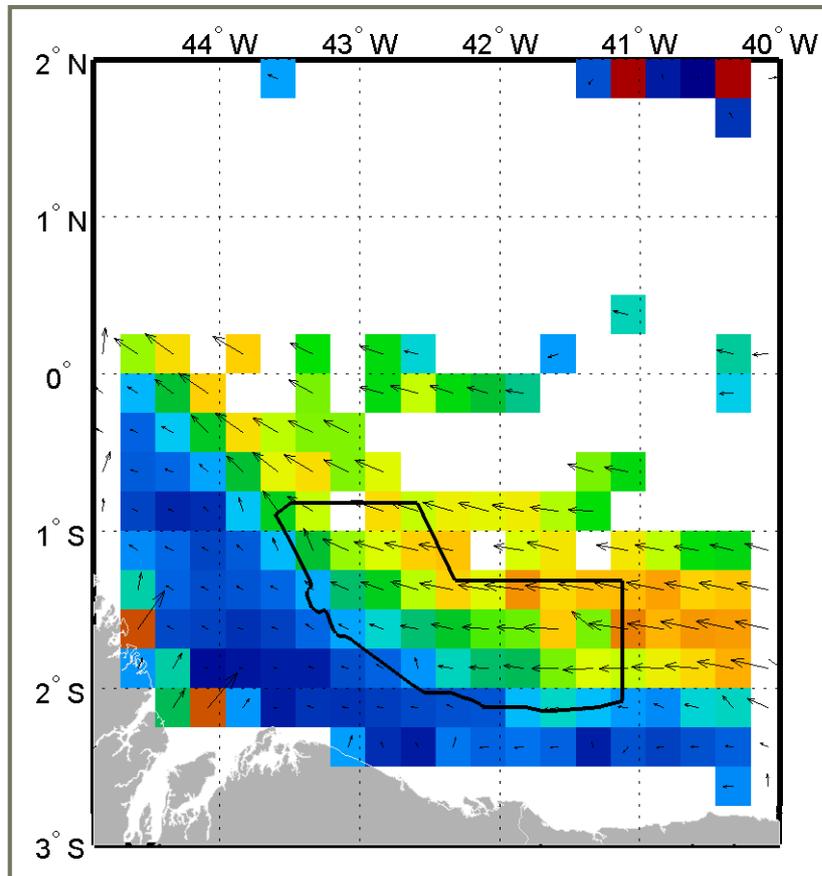


Figura 4.1-14 - Mapa de velocidade média obtida através da análise das caixas válidas. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

Nota: As células em branco não possuem dados ou não se enquadram nos critérios estabelecidos.

4.1.2.3.2 - Análise do Modelo Global MyOcean

Para a análise dos campos de circulação na região foram utilizados os dados da Análise Global do projeto *MyOcean* (www.myocean.eu.org) para o período compreendido entre 08 de março de 2012 e 08 de março de 2013. Este projeto disponibiliza diariamente os resultados da análise global do estado dos oceanos, com resolução de $1/6^\circ$. O modelo oceânico numérico utilizado no *MyOcean* é o *Nucleus for European Models of the Ocean* (NEMO) versão 3.1, forçado pelos campos atmosféricos obtidos da Análise do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF). O NEMO assimila dados de correntes, elevação da superfície e TSM obtidos de satélites, além de dados de temperatura e salinidade obtidos *in situ* passando por um criterioso controle de qualidade (LARNICOL *et al.*, 2006).

Para analisar as características espaciais e temporais da circulação da região, foram obtidas médias sazonais dos campos de velocidade superficial, como também a média para todo o período analisado. Os mapas climatológicos encontram-se da **Figura 4.1-15** à **Figura 4.1-19**.

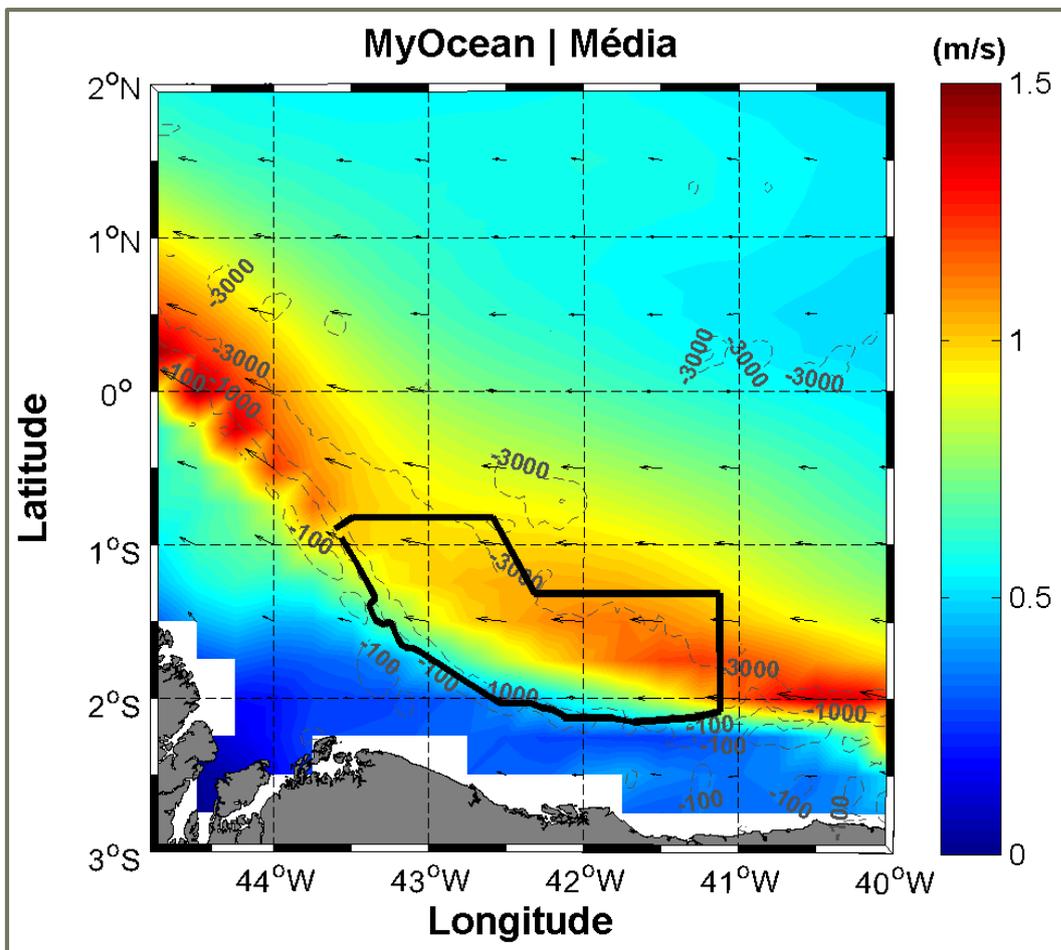


Figura 4.1-15 - Campo médio de corrente para todo o período analisado. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

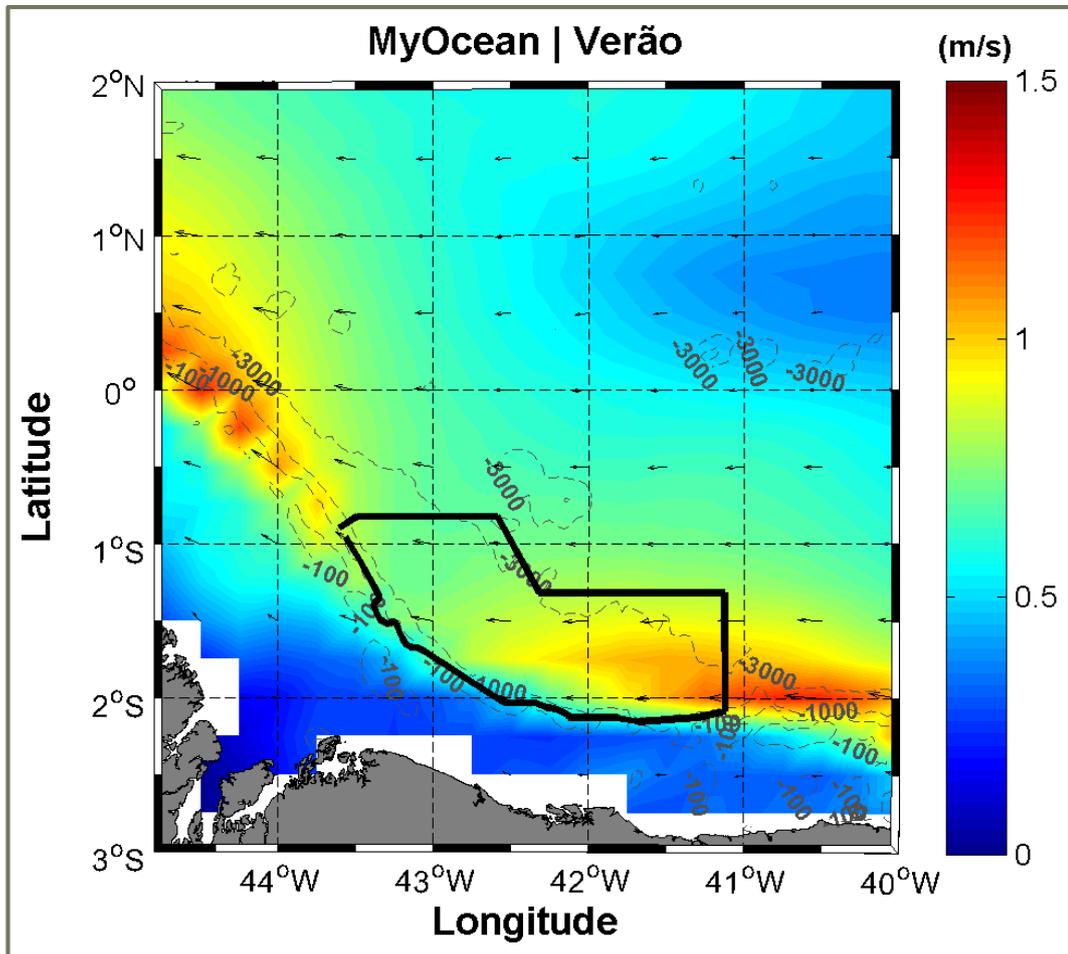


Figura 4.1-16 - Campo médio de corrente para o período de verão. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

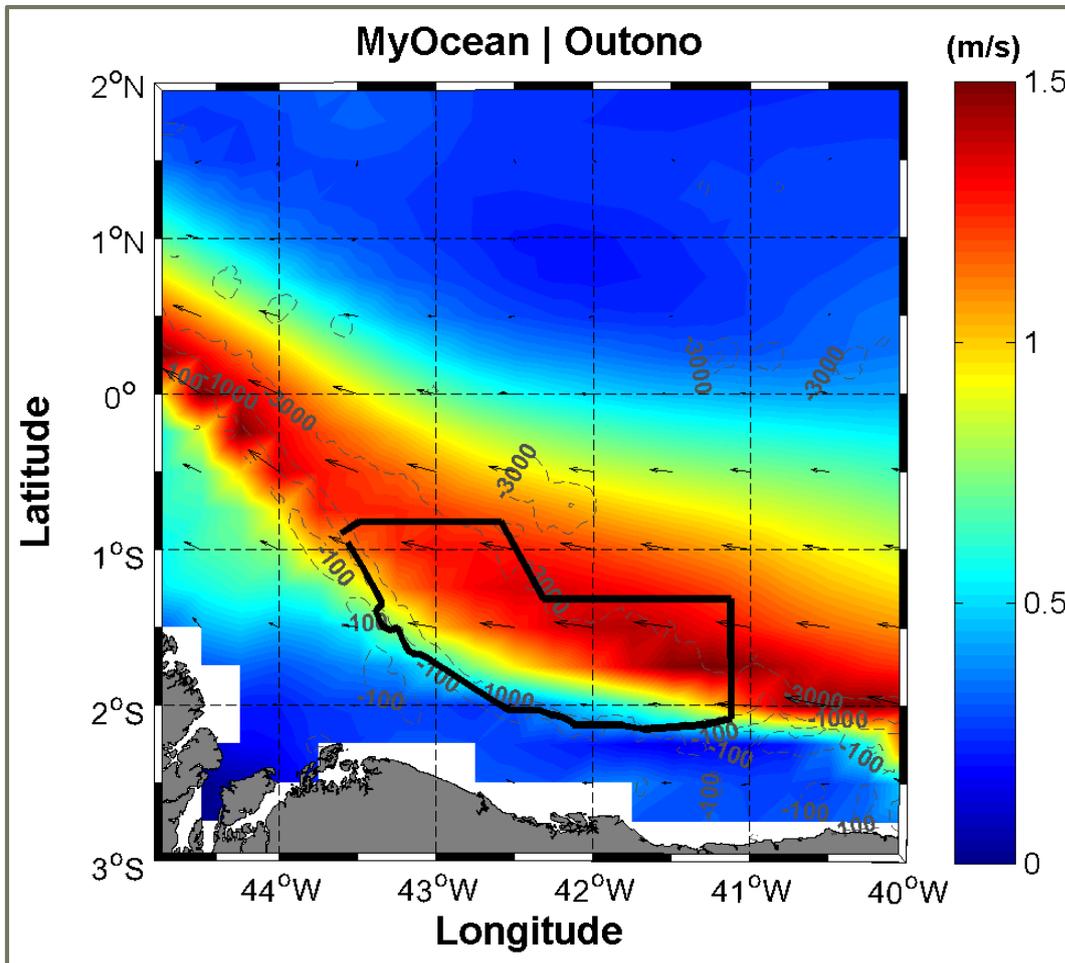


Figura 4.1-17: Campo médio de corrente para o período de outono. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

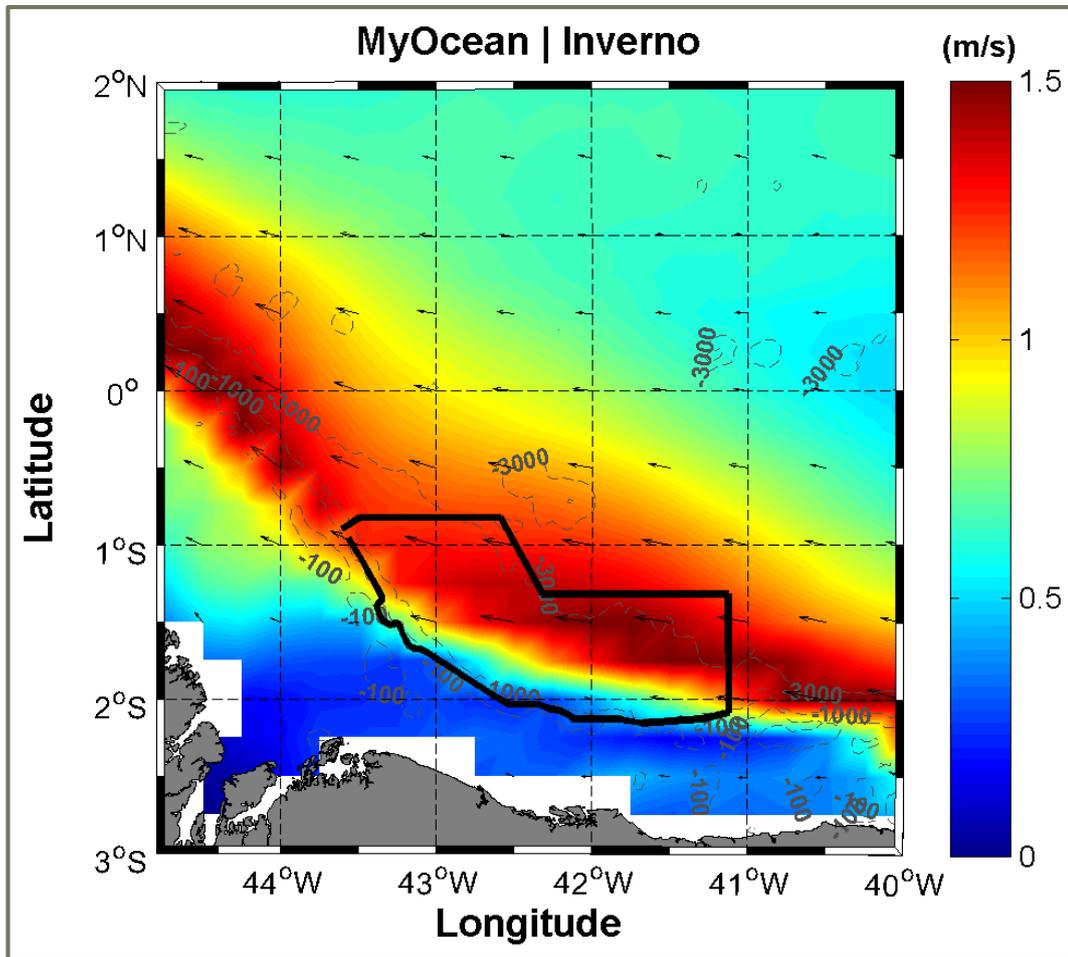


Figura 4.1-18: Campo médio de corrente para o período de inverno. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

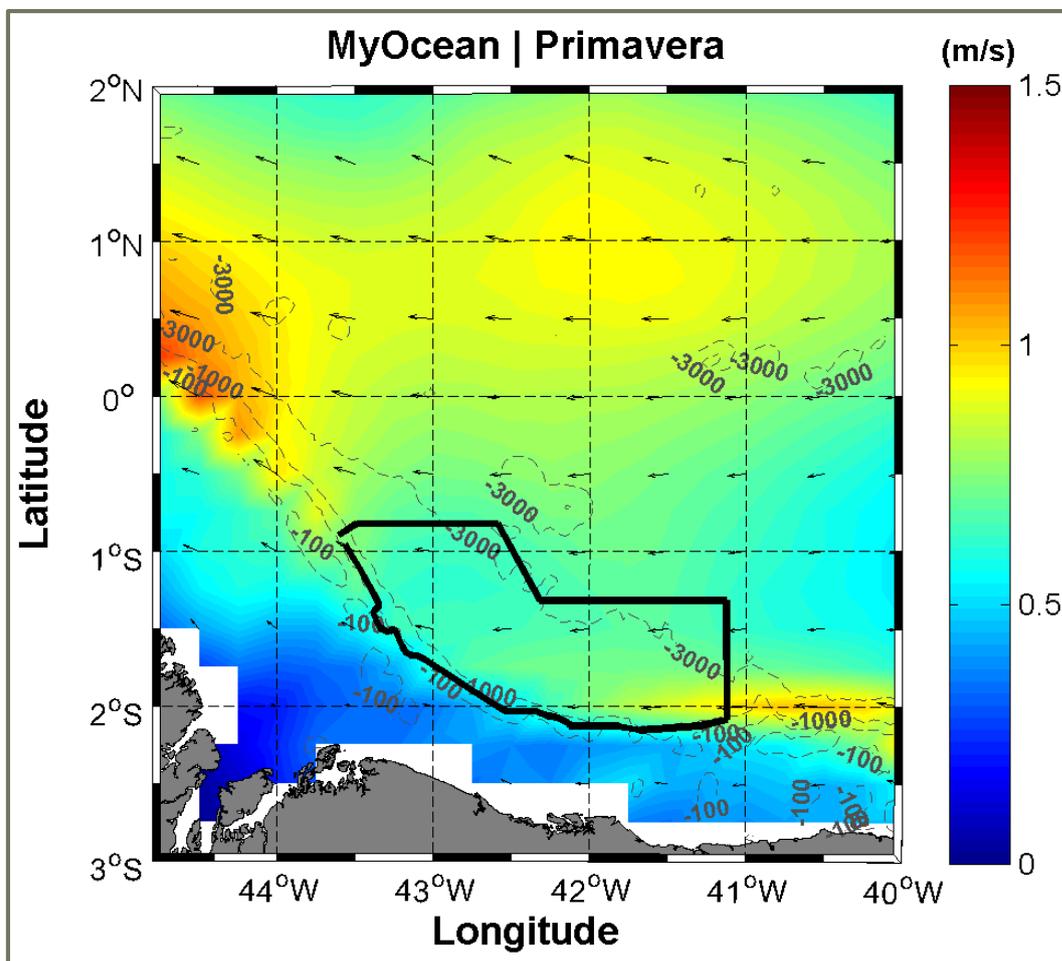


Figura 4.1-19: Campo médio de corrente para o período de primavera. A área destacada em preto representa a área de operação da Pesquisa Sísmica Marítima.

A Corrente Norte do Brasil (CNB) é observada fluindo para noroeste, aproximadamente sobre a isóbata de 1.000 metros. Nos meses de outono e inverno, a corrente apresentou-se mais intensa, alcançando valores acima de 1,3 m/s na região. Nos meses de primavera e verão, são observados valores de aproximadamente 0,8 m/s.

Para avaliar a distribuição vertical das correntes na região, foi elaborada uma seção vertical média do componente meridional das correntes na longitude de 42°W (Figura 4.1-20). Verifica-se a presença da CNB com direção W, a sul da seção, dentro da região de estudo, desde a superfície até aproximadamente 500 m de profundidade. Ao norte da latitude de 0°, em subsuperfície até aproximadamente 300 m de profundidade, encontra-se a retroflexão da CNB, com direção E.

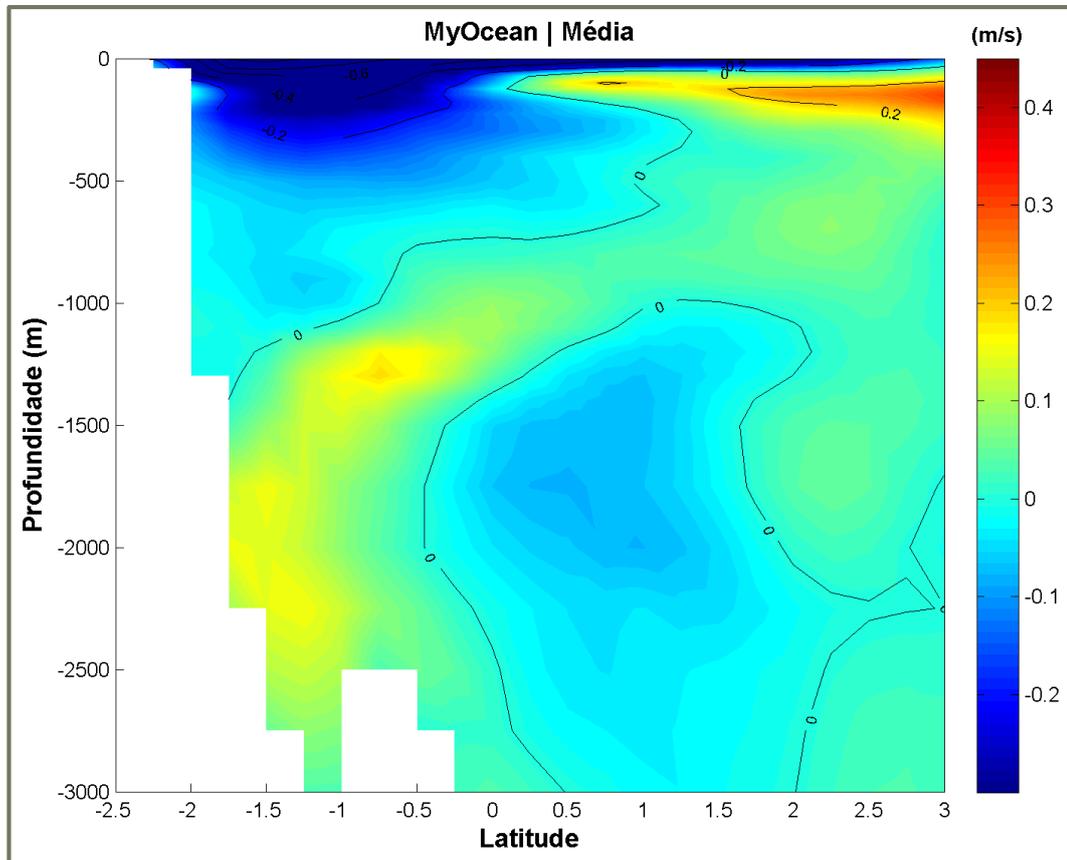


Figura 4.1-20 - Seção vertical da componente meridional de corrente na longitude de 42°W, para todo o período analisado (08/03/12 a 08/03/13).

4.1.2.4 - Regime de Ondas

A caracterização do clima de ondas de uma região depende da extensão do período de coleta de dados. Essa deve ser suficiente para abranger uma parcela significativa das condições meteorológicas locais e de possíveis áreas de geração de tempestades e ondulações externas. No Brasil, poucas são as campanhas de medição que se estendem por longos períodos.

De forma geral, não estão disponíveis à comunidade científica medições de ondas de longa duração na costa brasileira, não sendo diferente para a região de estudo. Nesse contexto, a modelagem numérica torna-se essencial para caracterização do estado do mar ao longo do litoral e áreas *offshore* do Brasil.

Na descrição aqui apresentada serão utilizados alguns termos como vaga (*wind sea*) e marulho (*swell*). Entende-se por vaga ou *wind sea*, a onda que ainda está sofrendo influência do vento que

a gerou, ou seja, ainda está em sua área de geração. Os marulhos ou *swell* são aquelas ondas que não mais estão sob a influência do vento que as gerou, ou seja, estão fora da área de geração.

A caracterização dos estados de mar pode ser feita em função de três parâmetros: altura significativa (H_s), direção principal (D_p) e período de pico (T_p). A altura significativa é uma medida estatística, representada pela média da terça parte das ondas com maiores alturas, observadas ao longo de um determinado tempo. Corresponde, aproximadamente, à altura relatada por um observador experiente, no caso de um marulho. A direção principal é a direção média das ondas significativas. O período de pico é o inverso da frequência de pico (f_p), assim $T_p = 1/f_p$. A frequência de pico é aquela na qual a maior quantidade de energia da ondulação está concentrada.

Existem duas principais zonas de geração de ondas no Atlântico Sul, associadas a dois centros de circulação de ventos: i) o cinturão extra tropical de tempestades de médias e altas latitudes; e ii) o cinturão dos ventos alísios. Este último, localizado entre 10°N e 10°S, é caracterizado por uma alta frequência de ventos com velocidade mínima de 5 m/s, que é a mínima necessária para gerar ondas capazes de produzir alguma mudança geomórfica significativa ao longo da linha de costa (DAVIES, 1972).

Devido a sua localização geográfica, a região de estudo encontra-se sob influência das ondas geradas no cinturão dos ventos alísios. A região de estudo está localizada na região equatorial e é influenciada por ondas de longas pistas do quadrante Norte e Leste.

Ondas originadas por ventos de tempestade de inverno no Atlântico Norte, que ocorrem principalmente entre dezembro e março, também podem atingir a área, na forma de *swell*. Segundo INNOCENTINI *et al.* (2001), na região entre o Amapá até aproximadamente Natal, no Rio Grande do Norte, as ondas incidentes são formadas pelos alísios, e apresentam altura próxima de 1-1,5 m em mar aberto. Eventualmente, chegam ondas com período de 15-20 s provenientes das tempestades formadas no extremo norte do Atlântico.

Coincidentemente, durante o inverno do Hemisfério Norte, a Convergência Intertropical cruza a área em direção ao sul, expondo a região às ondas geradas pelos alísios de Nordeste.

Nesta seção será empregada a reconstituição da agitação marítima realizada com o modelo de ondas WaveWatch III, em escala global, resolução de 1° em longitude e latitude, forçado por ventos oriundos da Reanálise da NOAA/NCEP, para o período de 1° de janeiro de 1979 a 31 de dezembro de 2011, com resultados gravados a cada 6 horas (TOLMAN, 2002). O ponto de grade utilizado tem coordenadas 0,95°S e 43,3°W.

Na análise de ocorrência entre altura e direção das ondas verifica-se ondas variando de N a E, com as maiores alturas atingindo valores acima de 3 m. A ondulação de vaga (*wind sea*) apresenta distribuição parecida, porém, por se tratar de ondas geradas pelo vento local, há uma maior

ocorrência de ondas de NE e E. O marulho (*swell*) apresenta uma amplitude direcional ligeiramente menor, com maior ocorrência de ondas de N.

As tabelas a seguir detalham esses resultados. Os máximos de altura significativa (**Tabela 4.1-9**) estão associados geralmente ao quadrante E. A tabela demonstra a ocorrência de ondas bem distribuídas entre NE e E, com contribuição de 46,52% e 47,86% respectivamente. As alturas mais típicas estão entre 1,5 m e 2,0 m (46,64%), seguidas de ondas de 2,0 a 2,5 m (32,09%).

Tabela 4.1-9 - Ocorrência conjunta entre altura significativa e direção média.

Altura (m)/direção	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	%
0 - 0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
0,5 - 1,0	4	152	81	0	0	0	0	0	237	0,49
1,0 - 1,5	184	3.300	3.412	1	0	0	0	0	6.897	14,31
1,5 - 2,0	1.016	10.568	10.900	0	0	0	0	0	22.484	46,64
2,0 - 2,5	1.062	7.200	7.210	0	0	0	0	0	15.472	32,09
2,5 - 3,0	374	1.124	1.362	1	0	0	0	0	2.861	5,93
3,0 - 4,0	63	81	107	0	0	0	0	0	251	0,52
4,0 - 5,0	4	2	0	0	0	0	0	0	6	0,01
5,0 - 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
> 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Total	2.707	22.427	23.072	2	0	0	0	0	48.208	
%	5,62	46,52	47,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Para a vaga (*wind sea*) (**Tabela 4.1-10**) predominam as ondas de E (81,28%), seguindo os ventos mais comuns na região, e alturas principalmente entre 1,5 e 2,0 m (40,29%), seguidas de ondas de 1,0 a 1,5 m (31,75%).

Tabela 4.1-10 - Ocorrência conjunta entre altura do *wind sea* e direção do *wind sea*.

Altura (m)/direção	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	total	%
0 - 0,5	2	69	177	12	4	4	1	3	272	0,70
0,5 - 1,0	3	323	2.952	28	2	5	9	2	3.324	8,59
1,0 - 1,5	17	2.126	10.131	14	0	1	0	0	12.289	31,75
1,5 - 2,0	38	3.285	12.268	7	0	0	0	0	15.598	40,29
2,0 - 2,5	24	1.211	5.083	2	0	0	0	0	6.320	16,33
2,5 - 3,0	2	53	787	1	0	0	0	0	843	2,18
3,0 - 4,0	0	0	65	0	0	0	0	0	65	0,17
4,0 - 5,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
5,0 - 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
> 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Total	86	7.067	31.463	64	6	10	10	5	38.711	
%	0,22	18,26	81,28	0,17	0,02	0,03	0,03	0,01		

O marulho (*swell*) mais comum é o de N e NE (39,27% e 47,38%, respectivamente) e as alturas predominantes são de 0,5 a 1,0 m (44,03%) (Tabela 4.1-11).

Tabela 4.1-11 - Ocorrência conjunta entre altura do *swell* e direção do *swell*.

Altura (m)/direção	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	total	%
0 - 0,5	3.581	2.317	339	16	0	0	0	400	6.653	13,89
0,5 - 1,0	8.210	10.350	1.844	5	0	0	0	687	21.096	44,03
1,0 - 1,5	4.718	6.022	1.649	2	0	0	0	358	12.749	26,61
1,5 - 2,0	1.723	3.079	860	1	0	0	0	81	5.744	11,99
2,0 - 2,5	439	840	129	0	0	0	0	18	1.426	2,98
2,5 - 3,0	124	92	3	0	0	0	0	5	224	0,47
3,0 - 4,0	21	0	0	0	0	0	0	0	21	0,04
4,0 - 5,0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,00
5,0 - 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
> 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Total	18.818	22.700	4.824	24	0	0	0	1.549	47.915	
%	39,27	47,38	10,07	0,05	0,00	0,00	0,00	3,23		

Em relação à distribuição de período por altura para espectro de energia, nota-se que para a distribuição referente a todo o espectro e ao marulho há ocorrências em períodos mais elevados, maiores que 15 segundos, embora as maiores alturas (em torno de 3 m) estejam associadas a períodos menores também. Para as vagas, há uma tendência quase que linear de aumento das alturas com o aumento dos períodos.

Para verificar a variação sazonal no clima de ondas da região, na Tabela 4.1-12 são apresentadas as alturas médias e máximas mensais, considerando todo o espectro, vagas (*wind sea*) e os marulhos (*swell*).

Considerando as alturas significativas médias, pode-se verificar um claro ciclo sazonal, com as maiores alturas média no período de primavera e verão, e alturas menores no outono e inverno. Fevereiro aparece como o mês de maior média de alturas (2,08 m).

As alturas significativas máximas apresentam o mesmo padrão, com dois picos principais, em fevereiro e dezembro.

Considerando as vagas (*wind sea*) e os marulhos (*swell*), verifica-se que a variação sazonal dos marulhos é muito próxima à apresentada para altura significativa, entretanto, para as vagas, a variação é diferente, com as maiores máximas nos meses de janeiro, agosto e setembro.

Tabela 4.1-12 - Valores médios e máximos mensais e máximos para altura significativa, marulhos e vagas.

Mês	Hs		Marulhos		Vagas	
	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima
Janeiro	2,03	3,60	1,28	2,90	1,46	3,40
Fevereiro	2,08	4,20	1,27	3,60	1,61	3,10
Março	1,95	3,30	1,15	2,80	1,54	2,80
Abril	1,82	3,20	1,10	2,60	1,43	2,80
Maio	1,67	3,00	0,98	2,20	1,33	2,80
Junho	1,64	3,20	0,76	2,10	1,44	3,20
Julho	1,69	3,20	0,70	2,20	1,59	3,10
Agosto	1,86	3,40	0,60	2,50	1,78	3,40
Setembro	1,86	3,60	0,61	2,60	1,75	3,60
Outubro	1,80	3,40	0,77	2,50	1,60	3,30
Novembro	1,90	3,30	0,94	2,50	1,55	3,00
Dezembro	1,95	4,00	1,12	4,00	1,45	2,90

Em resumo, a agitação marítima na área estudada é caracterizada pela ocorrência de ondas de NE e E geradas pelos ventos predominantes na região: ventos de NE a E. As alturas significativas de ondas mais frequentes na região variam de 1,5 a 2,0 m, no entanto, podem ocorrer ondas com alturas significativas máximas de aproximadamente 4,0 m, sendo o período de verão mais propício à ocorrência de extremos de ondas.

As maiores alturas significativas de onda, entre 3 e 4 m, estão principalmente associadas a ondas de E. Esse padrão se mantém quando avaliado apenas as ondas locais (vagas). Já para os marulhos, os valores extremos, maiores que 3 m, estão preferencialmente associadas a ondas de N.

4.1.2.5 - Regime de Marés

Pode-se classificar a maré quanto ao seu período, ou seja, pode-se determinar se a maré é diurna, semidiurna, mista principalmente diurna ou mista principalmente semidiurna (POND & PICKARD, 1978).

Para a caracterização da maré na região, foram utilizadas as constantes harmônicas obtidas do modelo global de marés FES-2004 (*Finite Element Solutions*). Essa é uma versão completamente revisada do modelo hidrodinâmico global de marés iniciado por LE PROVOST *et al.* (1994). Essa versão é baseada na resolução das equações barotrópicas de maré em uma nova grade global de elementos finitos (~1 milhão de nodos), que permitem a resolução independente de dados *in situ* e de sensoriamento remoto. A acurácia destas soluções tem sido otimizada pela assimilação de dados de marégrafos e de altimetria (TOPEX/POSEIDON e ERS-2). São disponibilizados dados de amplitude e fase de 15 constituintes de maré em uma grade com resolução de 1/8°. Uma descrição mais detalhada do FES-2004 pode ser obtida em LYARD *et al.* (2006).

A partir destes, foram então retirados os dados de fase e amplitude de dez componentes (M2, S2, N2, K2, K1, O1, Q1, P1, Mm e Mf) para o ponto localizado na latitude 1°S e longitude 43,25°W.

As constantes harmônicas encontram-se na **Tabela 4.1-13**.

Tabela 4.1-13 - Constantes harmônicas obtidas pelo modelo global de maré FES-2004 no ponto de latitude 1°S e longitude 43,25°W.

Componente	Nome	Amplitude (m)	Fase (em relação à Greenwich)
Q1	Lunar elíptica diurna	0,014	201,14
O1	Lunar principal diurna	0,076	231,63
K1	Luni-solar principal diurna	0,082	261,41
N2	Lunar elíptica semi-diurna	0,192	206,35
M2	Lunar principal semi-diurna	0,895	221,71
S2	Solar principal semi-diurna	0,279	243,45
K2	Luni-solar semi-diurna	0,072	244,38
P1	Solar principal diurna	0,027	261,36
Mm	Lunar mensal	0,008	356,35
Mf	Lunar quinzenal	0,017	357,57

Utilizando os valores apresentados na **Tabela 4.1-13**, conclui-se que na região de interesse a maré classifica-se como semidiurna com desigualdade e com alturas médias de maré de sizígia variando em torno de 234,43 cm, segundo formulações de POND e PICKARD (1978).

4.1.2.6 - Considerações Finais

Foram apresentadas análises temporais e espaciais dos principais parâmetros e fenômenos oceanográficos da área de interesse – temperatura, salinidade, massas d’água, correntes, ondas e marés – de forma a fornecer uma caracterização geral da região.

A seguir, na **Tabela 4.1-14**, é apresentado um sumário dos resultados encontrados nas análises, de forma a se apresentar um panorama geral da região e melhor correlacionar as variáveis.

Tabela 4.1-14 - Sumário dos resultados.

Variável	Média		Extremos
	Verão	Inverno	
Temperatura (°C)	27,57	27,02	26,63 - 28,29
Salinidade	36,11	36,05	35,72 - 36,96
Densidade (Kg/m ³)	1.023,38	1.023,50	1.023,14 - 1.024,10
Corrente superficial Derivadores	0,9		-
Corrente Superficial MyOcean (m/s)	0,7	1,0	1,9
Onda (m)	2,0	1,8	4,2
Marés (m)	-	-	2,9

Todos os parâmetros, exceto a salinidade e a maré, devido ao seu período mensal, apresentaram variabilidade sazonal.

A análise de massas d'água na região mostrou a presença da AT, AM, ACAS, AIA e APAN. Em superfície, as massas d'água AT e ACAS são encontradas durante todo o ano, transportadas pela CNB. Em subsuperfície, observa-se a APAN sendo transportada pela Corrente de Contorno Profunda.

Os dados de corrente mostram que a região é influenciada principalmente pela Corrente Norte do Brasil (CNB) em camadas superficiais, com velocidades médias em superfície de aproximadamente 0,85 m/s e direção preferencial para NW. Em profundidade, abaixo de 1.500 m, predomina o fluxo da Corrente de Contorno Profunda, com velocidades médias em torno de 0,3 m/s e direção preferencial para SE.

As ondas mais frequentes na região são as de E e NE, com alturas típicas entre 1,5 e 2 m, entretanto, em situações extremas a região pode ser atingida com ondas de mais de 4,2 m de altura.

As marés na região são semidiurnas, com alturas médias de maré de sizígia da ordem de 2,3 m.

4.1.3 - Referências Bibliográficas

ANTONOV, J. I.; SEIDOV, D.; BOYER, T. P.; LOCARNINI, R. A.; MISHONOV, A. V.; GARCIA, H. E.; BARANOVA, O. K.; ZWENG, M. M.; JOHNSON, D. R. **World Ocean Atlas 2009, Volume 2: Salinity**. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 69, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp. 2010.

ASSIREU, A.T.; STEVENSON, M.R.; STECH, J.L. **Surface circulation and kinetic energy in the SW Atlantic obtained by drifters**. CONTINENTAL SHELF RESEARCH, v. 23, n. 2, p. 145-157, 2003.

CERRONE, B. N. 2010. 49 p. **Estatísticas da circulação da bacia Sul/Sudeste brasileira a partir de dados lagrangianos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DAVIES, J. L. **Geographical variation in coastal development**. New York, Logman Inc, p. 204. 1972.

INMET. Normais Climatológicas (1961-1990). **Estação São Luís, Maranhão: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia**. 1992.

LARNICOL, G.; GUINEHUT, S.; RIO, M.; DREVILLON, M.; FAUGERE, Y.; NICOLAS, G. 2006. **The Global Observed Ocean Products of the French Mercator project**. Proceedings of the 15 Years of progress progress in Radar Altimetry Symposium, ESA Special Publication SP-614.

LE PROVOST, C.; GENCO, M. L.; LYARD, F.; VINCENT, P.; CANCEIL, P. **Spectroscopy of the world ocean tides from a finite element hydrodynamic model.** Journal of Geophysical Research, 99 (C12): p. 24.777-24.797. 1994.

LOCARNINI, R. A., MISHONOV, A. V.; ANTONOV, J. I.; BOYER, T. P.; GARCIA, H. E.; BARANOVA, O. K.; ZWENG, M. M.; JOHNSON, D. R. **World Ocean Atlas 2009, Volume 1: Temperature.** S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 68, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C, p. 184. 2010.

LOUREIRO, R. S.; GOMES, R. G.; ROCHA, E. J. P. **Análise de uma linha de instabilidade costeira na região leste do Estado do Pará.** Revista Brasileira de Meteorologia, v. 21, n. 3, p. 258-270. 2006.

LYARD, F.; LEFÈVRE, F.; LETELLIER, T.; FRANCIS, O. **Modelling the global ocean tides: a modern insight from FES2004,** Ocean Dynamics, v. 56, p. 394-415. 2006.

MOLLERI, G. S. F.; KAMPEL, M.; NOVO, E. M. L. M.; PAIVA, R. S., 2006. **Utilização de operações booleanas para a identificação de massas de água na Plataforma Continental Amazônica.** In: Anais do Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 04 a 08 de dezembro de 2006, São Paulo – SP – Brasil. Niiler, P. P.; Davis, R.; White, H. Water-following characteristics of a mixed-layer drifter. Deep-Sea Research, v. 34, p. 1867-1882.

MYOCEAN. 2013. **MyOcean Interactive Catalogue.** Disponível em: <<http://www.myocean.eu/web/24-catalogue.php>>. Último acesso em fevereiro de 2014.

NCEP. 2012. **REANÁLISES II.** Disponível em: <<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/reanalysis>>. Último acesso em fevereiro de 2014.

NOAA. 2013. **The Global Drifter Program.** Disponível em: <<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dac/index.php>>. Último acesso em fevereiro de 2014.

NOBRE, C. A.; MOLION, L. C. B. **Climanálise Especial.** Edição Comemorativa de 10 anos. 1986.

OLIVEIRA, L. R.; PIOLA, A. R.; MATA, M. M.; SOARES, I. D. **Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys.** Journal of Geophysical Research. 2009.

POND, S.; PICKARD, G. L. **Introductory Dynamical Oceanography.** Pergamon Press, Oxford. p. 329. 1978.

SILVEIRA, I. C. A. da; MIRANDA L. B. de; BROWN, W. S.; **On the origins of the North Brazil Current.** Journal of Geophysical Research, 99, 22501-22512. 1994.

STRAMMA, L. **Geostrophic Transport of the South Equatorial Current in the Atlantic.** Journal of Marine Research, v. 49, p. 281 - 294. 1991.

SYBRANDY, A. L.; NIILER, P. P. **WOCE/TOGA Lagrangian drifter-construction manual**. Califórnia, CA. University of California, 92 p. 1991.

TOLMAN, H. L. **User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 2.22**. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note 222, 133 p. 2002.

TOMCZAK, M.; GODFREY, J. S. **Regional Oceanography**. Londres: Butler & Tanner, 2 ed., 390 p. 2003.

WOA09 (**World Ocean Atlas**). 2009. Disponível em: <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA09/pr_woa09.html>. Último acesso em fevereiro de 2014.



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

4 - Diagnóstico Ambiental - 4.2 -Meio Biótico

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

4.2 - MEIO BIÓTICO

De acordo com o TR CGPEG/DILIC/IBAMA Nº **28/14** o presente diagnóstico do meio biótico faz a caracterização biológica integrada do sistema marinho, identifica cada ecossistema da Área de Estudo da atividade e descreve a fauna e flora associadas a este.

Como definido no **Item 3**, a Área de Estudo da atividade estabelecida para o meio biótico compreende a região costeira e oceânica da Bacia Sedimentar de Barreirinhas, estendendo-se parcialmente pela Bacia Sedimentar do Ceará. Com isso fez-se a descrição dos litorais maranhense, piauiense e extremo oeste cearense, do município de Alcântara (MA) a Camocim (CE). Cabe ressaltar que devido à distância da costa em que se pretende realizar a atividade de pesquisa sísmica marítima, a caracterização do ambiente terrestre não foi detalhada.

4.2.1 - Caracterização Biológica Integrada do Sistema Marinho

A diversidade biológica da zona costeira está distribuída de forma desigual por seus diversos ecossistemas. Praias arenosas e lodosas constituem, por exemplo, sistemas de baixa diversidade, abrigando organismos especializados em função da ausência de superfícies disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos; restingas e costões se encontram em posição intermediária em relação à diversidade de espécies, enquanto que lagoas costeiras e estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e criadouro para grande número de espécies. Os manguezais, por sua vez, apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes. Finalmente, os recifes de corais comportam uma variedade de espécies animais próxima àquela observada nas florestas tropicais úmidas, o que os torna um dos ambientes mais biodiversos do planeta (REAKA-KUDLA, 1997; MMA, 2010).

A caracterização dos ecossistemas da Área de Estudo da atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, na Bacia de Barreirinhas, foi elaborada de forma a descrever os ambientes e os organismos presentes na região estudada. Devido à distância da costa em que se pretende realizar a atividade, não houve uma caracterização detalhada do ambiente terrestre, conforme solicitado no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº **28/14**.

4.2.1.1 - Estuários, Manguezais, Banhados e Áreas Úmidas Costeiras

4.2.1.1.1 - Estuários

Estuários são ecossistemas permanentemente ligados ao mar, onde a água salgada se mistura à água doce proveniente da drenagem continental. A mistura de águas ricas em nutrientes dos rios e das águas costeiras é um dos mais importantes elementos responsáveis pela alta produtividade primária desses ambientes. Essa produtividade é ainda mais elevada quando nos estuários existem grandes áreas de manguezais. Em certas situações, o estuário do rio se confunde com um golfo em decorrência do alagamento provocado (DIEGUES, 2002 *apud* MMA, 2010).

Os estuários são ecossistemas de alta produtividade e de grande importância para a costa, tanto economicamente como ecologicamente. Constituem áreas de refúgio e alimentação para a fauna, exercendo um importante papel no equilíbrio ambiental por proporcionarem condições para manutenção de teias tróficas. Nos estuários também ocorre a reprodução de um grande número de espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves, inclusive de espécies migratórias oceânicas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; MCCAY & ROWE, 2003).

Por se tratar de um ambiente sobre os quais, historicamente, ocorrem muitas atividades antrópicas e, inclusive, no qual se desenvolveram algumas das principais cidades do país, grande parte da área desse ecossistema no Maranhão está protegida por Área de Proteção Ambiental (APA). Diferentemente do Amapá e Pará, que apresentam baixo percentual de proteção, menos de 1% e 5,4%, respectivamente, Maranhão e Piauí têm os percentuais mais elevados de todo o país, com respectivos 94,8% e 88,9%.

Inserido na Área de Estudo da atividade, o “Golfão” Maranhense (**Foto 4.2-1**) está entre os principais estuários brasileiros.



Foto 4.2-1 – Golfão Maranhense e ao fundo o município de São Luís/MA.

Foto: David Conder.

Com uma área de mais de 2.000 km², o Golfão é formado pelos estuários dos rios Mearim, Pindaré, Grajaú, Itapecuru – importantes no abastecimento da ilha de São Luís - e Munim, principais rios do Maranhão. Seus limites se dão a leste com a Baía de Tubarão e a oeste com o município de Alcântara. Os principais estuários da Ilha de São Luís são formados pelos rios Tibiri, Bacanga, Anil, Cururuca e Paciência, e são orlados por manguezais e matas de várzea. Outros ecossistemas como os apicuns, as dunas e as praias arenosas têm, também, ocorrência expressiva na Ilha (MELLO & MOCHEL, 1999).

O Delta do Rio Parnaíba (**Foto 4.2-2**) é considerado o terceiro maior do mundo e o único encontrado no Continente Americano a desaguar diretamente no oceano. Possui uma ampla área de cobertura com cerca de 2.750 Km², e é caracterizado como um complexo mosaico de ecossistemas entrecortados por baías e estuários. Situado entre os Estados do Piauí e Maranhão, caracteriza-se como uma região fluvio-marinha bastante dinâmica formada pela tensão ecológica entre as formações de cerrado, caatinga e sistemas marinhos. Devido à sua alta produtividade primária é considerado como um santuário reprodutivo para inúmeras espécies migratórias (GUZZI, 2012).



Foto 4.2-2 - Delta do rio Parnaíba.

Foto: Moraes Brito.

O Delta, propriamente dito, começa a ser formado a 30 km do oceano, onde se bifurca o rio Parnaíba, dando origem ao rio Igarauçu em sua margem direita. Este, após percorrer 21 km, passando pelo município de Parnaíba, forma seu estuário próximo ao município de Luis Correia, onde desemboca no Oceano Atlântico. Esta desembocadura chega ao oceano da forma deltaica com cinco barras, quatro situadas no Maranhão (Tutóia, Melancieira, Caju e Canárias) e uma no Piauí (Igarauçu - **Foto 4.2-3**). Em ordem decrescente de fluxo, estão, o rio Canárias, Caju, Tutóia, Igarauçu e Melancieiras. Desde a desembocadura do rio Igarauçu até a desembocadura do rio Tutóia, a distância é de 90 km. Com aproximadamente 90 ilhas continentais, é considerado um sistema geologicamente jovem (GUZZI, 2012). Apesar da influência desses biomas e da grande extensão, pouco se sabe sobre a biodiversidade encontrada na região. Trabalhos que enfoquem a biodiversidade do delta são recentes e bastante escassos. A grande heterogeneidade de ambientes encontrada no delta oferece diferentes condições de habitats, o que possibilita a distribuição da fauna e flora de acordo com as características ambientais adequadas para o desenvolvimento de cada espécie (GUZZI, 2012).



Foto 4.2-3 - Foz do rio Igaracu.

Foto: Morais Brito.

O estuário dos rios Camurupim (**Foto 4.2-4**) e Cardoso, situado a menos de 10 km a oeste, no Piauí, apresenta uma rara mescla de campos de dunas, manguezais e áreas úmidas costeiras abrigadas, próximas a sua barra. Estão presentes planícies flúvio-marinhas com manguezais, grandes ilhas estuarinas, lagoas costeiras, restingas, maciços e corredores de caatinga, e campos de dunas móveis e fixas (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2006).

O complexo estuarino dos rios Timonha e Ubatuba (**Foto 4.2-5**) apresenta a maior área de bosque de mangue do Nordeste do Brasil (excetuando-se os manguezais com perfil mais amazônico do Maranhão, e uma das maiores ilhas estuarinas do Nordeste: a Ilha Grande). Abriga espécies criticamente ameaçadas de extinção (como o peixe-boi marinho e a tartaruga-de-couro) e constitui uma das principais áreas de pouso e alimentação de aves migratórias na região (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2006).



Foto 4.2-4 – Rio Camurupim (Praia de Macapá).

Foto: Morais Brito.



Foto 4.2-5 – Complexo estuarino dos rios Timonha e Ubatuba (Praia do Mosquito).

Foto: Helder Fontenele.

No estuário do rio Remédios/Tapuio (**Foto 4.2-6**) observa-se uma paisagem diferenciada pela presença dos manguezais, extensas áreas de apicum/salgado, dunas em forma de cone em toda a extensão. Observa-se a presença de grandes tanques de carcinicultura localizados às margens e até mesmo dentro de manguezal (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2006).



Foto 4.2-6 - Pontal dos Remédios.

Foto: Jorge Alves.

4.2.1.1.2 - Manguezais

Manguezal é definido como “ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés” (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Esses ambientes estão entre as comunidades mais produtivas do

mundo (DAY *et al.*, 1989) e possuem grande importância ecológica e econômica, uma vez que fornecem área para forrageamento e assentamento larval, berçário, refúgio de predação, além de exportar grande quantidade de matéria orgânica para ecossistemas vizinhos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; RÖNNBÄCK, 1999; MCCAY & ROWE, 2003).

Segundo o mapeamento realizado pelo MMA em 2009, os manguezais abrangem cerca de 1.225.444 hectares em quase todo o litoral brasileiro, desde a costa do Estado do Amapá (4° N) até Santa Catarina (28°30' S), constituindo zonas de elevada produtividade biológica, uma vez que acolhem representantes de todos os elos da cadeia alimentar. Estão morfologicamente associados a costas de baixa energia ou a áreas estuarinas, lagunares, baías e enseadas que fornecem a proteção necessária ao seu estabelecimento (DIEGUES, 2002).

É na Amazônia Costeira que se estende a maior área contínua de manguezais do mundo, com cerca de 8.900 km², sendo que o litoral do estado do Maranhão, sozinho, compreende 50% do total dessa área (KJERFVE *et al.*, 2002). PEDROSA (1975) enfatiza a distribuição dos manguezais maranhenses, especificamente nas áreas de Tutóia (**Foto 4.2-7**), Araiões, Parnaíba, Amarração, a ilha de São Luís e toda a região das reentrâncias maranhenses desde Alcântara (REBELO-MOCHEL, 2011).



Foto 4.2-7 - Manguezal na região de Tutóia/MA.

Foto: Edilson Morais Brito.

A região do Golfão Maranhense faz parte de uma zona costeira marcada por estuários e reentrâncias no noroeste do Maranhão, que apresenta aproximadamente 5.414 km² de manguezais, e no nordeste do Pará, com aproximadamente 2.177 km² de manguezais (SOUZA FILHO, 2005). Esta zona costeira, que constitui o maior sistema contínuo de manguezais do mundo, foi designada por SOUZA FILHO (*op. cit.*), como Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia (CMMA).

A região do Delta destaca-se por apresentar a maior área de ambientes flúvio-marinhos da Costa Norte, associada à formação do delta do rio Parnaíba. Após percorrer cerca de 1.500 km, o rio

Parnaíba chega ao litoral dividindo-se em cinco braços, com diversos canais sinuosos, entremeados por várias ilhas, lagoas, manguezais (**Foto 4.2-8**) e várzeas. São observados extensos manguezais margeando os sinuosos braços do Delta, que, além da vazão do curso principal, recebe ainda a contribuição de grandes afluentes como os rios Magu e Barro Ouro, pela margem esquerda. Ao sul, em terras dos municípios maranhenses, os manguezais são limitados pelos extensos tabuleiros costeiros ocidentais, sobre os quais ocorrem áreas de contato Cerrado/Floresta Estacional. A leste do rio Parnaíba (no Piauí), as dunas e manguezais são limitados ao sul pelos tabuleiros costeiros orientais, onde predominam fisionomias de caatinga.



Foto 4.2-8 - Manguezal no Delta do Parnaíba.

Foto: Loide Cristina.

Apesar de toda a legislação de proteção existente, os manguezais vêm sofrendo fortes pressões antrópicas. Dentre os principais problemas evidenciados estão o desmatamento, a agricultura, a pesca predatória, a captura predatória de caranguejos, a criação de gado bovino nos campos, a expansão urbana desordenada e a especulação imobiliária. Segundo MOCHEL (2002), a taxa anual de perda de manguezais foi quatro vezes maior na década de 90 do que nos anos 70 e 80. De acordo com a mesma autora, somente na Ilha de São Luís, foi registrada uma redução de cerca de 7.000 ha da área de manguezais em 20 anos.

No litoral do Piauí, uma análise espacial comparada entre as áreas de mangues dos anos de 1978 e 2002 foi de uma área total de 29,94 km² para a década de 70, e 40,40 Km² para a situação atual (MAIA, *et al.* 2007) (**Figura 4.2-1**). Ocorreram aumentos nos rios Parnaíba e Barra Grande, e diminuição no estuário Luis Correia. Os aumentos das extensões dos campos de mangues ocorreram na direção da planície flúvio-marinha, adentrando para a planície fluvial. O decréscimo na região de Luis Correia pode estar relacionado ao crescimento urbano, o rio Igarçu apresenta também atividade portuária em seu estuário. O balanço final foi positivo com um acréscimo geral entre os anos de 1978 a 2002 de 35% (10,46 km²) sobre as regiões de manguezais.

O Estado do Ceará apresenta atualmente 182,25 km² de manguezais. Comparando-se as áreas documentadas por HERZ (1978) somam-se 174,03 km²; contra 140,43 Km² na década de 70, sugerindo um aumento geral de 24% (33,60 km²) em aproximadamente 25 anos. Os maiores acréscimos nas áreas de mangue foram no rio Timonha, com 16,68 Km², isto pode ser visto entre os anos de 1978 e 2003 (MAIA, *et al.* 2007) (**Figura 4.2-1**).

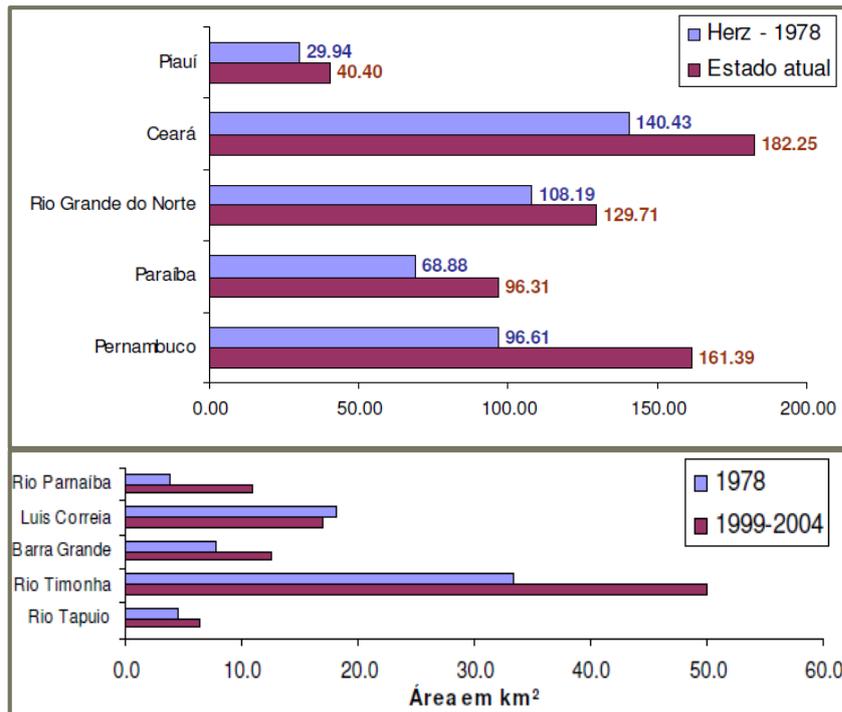


Figura 4.2-1 - Distribuição das áreas de mangue por estado, (valores em km²) (acima). Áreas de ocorrência de mangues identificadas dentro da área de estudo. Localidade versus área em km² (abaixo).

Foto: MAIA, et al. 2007.

4.2.1.1.3 - Apicuns

Os apicuns, também chamados de “salgados”, são zonas de solo geralmente arenoso, ensolaradas, normalmente desprovidas de cobertura vegetal ou abrigando uma vegetação herbácea. Apesar de cercado por manguezais, não possuem espécies faunísticas residentes, visto que a salinidade influencia e limita a distribuição dos organismos nesse ecossistema (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).

No Maranhão, os apicuns são extensos e estão relacionados à dinâmica dos manguezais. É comum verificar que muitos apicuns derivaram dos manguezais e que alguns novos manguezais estão recolonizando as áreas de apicum, dependendo das dinâmicas oceanográficas, hidrológicas e geomorfológicas locais (REBELO-MOCHEL, 2011).

Nos municípios de Cajueiro da Praia (PI) e Barroquinha (CE) há ocorrência de extensas áreas de apicum/salgado, margeando os manguezais dos rios que formam os estuários da parte mais a leste - rios São Miguel/Camurupim e Ubatuba/Timonha. Considerando-se que apicum/salgado sejam ambientes de estágios iniciais de formação dos manguezais é possível supor que a expressiva área que ocupam nesses rios esteja relacionada com uma igualmente expressiva variação anual do nível das águas e que essa variação esteja fortemente influenciada pelos usos da água a montante, em especial a construção de barragens/açudes. Além disso, esses ambientes de apicum/salgado estão sendo intensivamente ocupados por carcinicultura, o que também contribui para alterar os fluxos de água (MT/LIMA, 2008).

A indústria da carcinicultura foi implantada em grande parte no apicum (planície de maré, planície hipersalina, *tidal flat*, marismas), caracterizado como componente fundamental do ecossistema manguezal, de elevada biodiversidade, essencial para a diversificação de nichos, constituindo áreas de expansão do bosque de mangue, detentora de processos geoambientais e ecodinâmicos específicos, sendo habitat para peixes, aves migratórias, crustáceos e outros vertebrados. O apicum integra o ecossistema manguezal e produz recursos ambientais essenciais para as comunidades tradicionais, fornecendo suprimentos alimentar e econômico para a subsistência dos pescadores, marisqueiras, índios e camponeses (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008).

De fato, o apicum tem a função de um reservatório de nutrientes para o ecossistema manguezal, mantendo em equilíbrio os níveis de salinidade e a constância da mineralomassa. Associado ao manguezal, esse ecossistema ocorre em sua porção mais interna, na interface médio/supralitoral, formando na realidade um estágio sucessional natural do ecossistema manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Seu limite é estabelecido pelo nível médio das preamares de sizígia e o nível das preamares equinociais (MMA, 2010).

O apicum, de acordo com sua gênese, pode ser considerado como parte do manguezal também no que tange a aplicação da legislação, uma vez que em alguns documentos legais já se encontra a expressão “manguezal, em toda a sua extensão”, reconhecendo os diferentes compartimentos como parte do ecossistema (AECOM/PETROBRAS, 2009).

4.2.1.1.4 - Banhados e Áreas Úmidas Costeiras

Esses ecossistemas costeiros abrangem áreas conhecidas também como: brejos ou pântanos; lagoas de água doce ou de água salobra ou salgada, com ou sem influência marinha direta; além de várzeas, savanas, florestas e campos periodicamente inundados (MMA, 2002a *apud* MMA, 2010).

A área de abrangência desses ecossistemas em território nacional é de aproximadamente 4.849.671 ha, distribuídos em 13 dos estados costeiros. Na porção norte da Zona Costeira e Marinha que concentra a maior parte desses ecossistemas, a situação de sua conservação varia

de estado para estado. No Maranhão, há uma série de Unidades de Conservação (UC) de uso sustentável e proteção integral, de diferentes categorias, abrangendo 28.509 ha, equivalentes a 59,7% do ecossistema no estado. Parte substancial dessa área (24.658 ha) está contida apenas em APA, de forma que somente 3.852 ha estão protegidos por outras categorias de UCs, o que equivale a 8% do total dos ecossistemas no estado (MMA, 2010).

A Área de Estudo da atividade abrange áreas importantes para os ecossistemas banhados e áreas úmidas, como o Delta do rio Parnaíba, os Lençóis Maranhenses e a baía do Tubarão (**Foto 4.2-9**). Estas regiões contemplam várias UCs, como por exemplo, a APA da Foz do rio Preguiças/Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente, o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e a APA do Delta do Parnaíba.



Foto 4.2-9 - Lagoa de Santo Amaro do Maranhão.

Foto: Antonio José de Souza.

A região localizada entre a Ponta do Tubarão e Alcântara compreende a Baía de São Marcos, Ilha dos Caranguejos, Ilha de São Luís e Baía de São José (Golfão Maranhense), além das várzeas alagadiças dos rios Pindaré-Mirim, Grajaú, Mearim (Baixada Maranhense). Existem várias UCs nesta área, contemplando a quase totalidade dos ecossistemas existentes na região (BURGER, 1999).

4.2.1.1.5 - Flora dos Estuários, Manguezais e Ecossistemas Associados

No Brasil, o ecossistema manguezal pode ser representado por uma associação de espécies do gênero *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* e *Conocarpus*. Com certa frequência, também aparecem espécies do gênero *Hibiscus*, *Acrostichum* e *Spartina* (HERZ, 1991 *apud* MAIA, *et al.* 2007).

A vegetação arbórea que caracteriza os manguezais da costa norte é composta por três espécies de mangue vermelho *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii*, duas espécies de siriba *Avicennia germinans* e *A. schaueriana*, pela tinteira *Laguncularia racemosa* e pelo mangue-de-botão

(*Conocarpus erectus*). Árvores de 25 a 35 metros de altura são comuns e o diâmetro a altura do peito pode chegar a 1 m em *Avicennia germinans* (REBELO-MOCHEL, 2011). Segundo o MMA (2007) a APA do Delta do Parnaíba é o limite da distribuição da *Rizophora racemosa* e *R. harrisonii* no Brasil.

O **Quadro 4.2-1** mostra a diversidade dos ecossistemas costeiros associados aos manguezais e algumas das principais espécies vegetais características na costa maranhense até a costa oeste do Ceará.

Quadro 4.2-1 - Tipos de habitat com algumas das principais espécies vegetais que ocorrem em áreas de manguezal na área de estudo.

Habitat	Taxa	Notas Ecológicas	Referências	
Marismas tropicais hipersalinos	AIZOACEAE <i>Sesuvium portulacastrum</i>	AMARANTHACEAE <i>Blutaparon portulacoides</i> BATAACEAE <i>Batis maritima</i>	Sedimentos mistos de areia e lama, salinidade superficial acima de 40 ups na estação seca	Mochel, 1999, 1997
Planícies lamosas (lavados)	GRAMINEAE <i>Spartina alterniflora</i>		Sedimento composto de silte e argila, no mesolitoral, exposto durante as marés baixas	Mochel, 1999, 1997
Marismas tropicais e brejos herbáceos oligohalinos e de água doce	CYPERACEAE <i>Eleocharis</i> spp. <i>Fimbristylis</i> spp. <i>Pycurus polystachyos</i> <i>Cyperus</i> sp.	GRAMINEAE <i>Paspalum vaginatum</i> <i>Sporobolus virginicus</i>	Sedimento lamoso, com alto teor de matéria orgânica e detritos de líter (liteiras)	Mochel, 2000, 1999, 1997
Vegetação de dunas e restingas arenosas	ANACARDIACEAE <i>Anacardium occidentale</i> CHRYSOBALANACEAE <i>Chrysobalanus icaco</i> GRAMINEAE <i>Axonopus</i> spp. <i>Gymnopogon</i> sp. <i>Panicum</i> spp. <i>Sporobolus virginicus</i>	GUTTIFERAE <i>Clusia grandiflora</i> <i>Platonia insignis</i> LEGUMINOSAE <i>Dalbergia ecastophyllum</i> MALPIGHIACEAE <i>Byrsonima crassifolia</i>	Sedimentos arenosos, habitats de restinga, compostos por vegetação herbácea, arbustiva e arbórea	Bastos, 1995 Santos <i>et al.</i> , 1988, Lisboa, 1993
Várzeas de marés	PTERIDOPHYTA <i>Acrostichum aureum</i> BRYOPHYTA <i>Calymperes palisotii</i> <i>Cheilolejeunia cf rigidula</i> <i>Lejeunea</i> sp. APOCYNACEAE <i>Rhabdadenia biflora</i>	ARACEAE <i>Montrichardia arborescens</i> BOMBACACEAE <i>Pachira aquatica</i> FABACEAE <i>Pterocarpus</i> sp. PALMAE <i>Maximiliana</i> sp. <i>Euterpe</i> spp. <i>Oenocarpus distichus</i>	-	Mochel, 1999 Lisboa <i>et al.</i> (1993)
Manguezais	AVICENNIACEAE <i>Avicennia germinans</i> <i>A. schaueriana</i> COMBRETACEAE <i>Conocarpus erectus</i> <i>Laguncularia racemosa</i>	RHIZOPHORACEAE <i>Rhizophora mangle</i> <i>R. racemosa</i> ⁽¹⁾ <i>R. harrisonii</i> ⁽¹⁾	-	Mochel <i>et al.</i> , 1991, Mochel 1995; Bastos, <i>et al.</i> , 1996, Santos, 1986
Apicuns	Espécies herbáceas, destacando-se o brejo do mangue (<i>Batis maritima</i>), a beldroega (<i>Portulaca oleracea</i>), além das cyperaceas (<i>Cyperus</i> sp.) e das xyridaceas (<i>Xyris</i> sp.).		Como são acessados pela maré durante os eventos de sizígia, estão intimamente conectados com a vegetação de mangue pela dinâmica imposta pelos canais de maré distribuídos sobre suas superfícies.	AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008

Fonte: REBELO-MOCHEL (2011), AQUASIS/CMA/ICMBIO (2008). Nota: (1) Segundo o MMA (2007) a APA do Delta do Parnaíba é o limite da distribuição da *Rizophora racemosa* e *R. harrisonii* no Brasil.

A distribuição das espécies nos manguezais não é homogênea. *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa* ocorrem mais amplamente na costa. Os estudos sobre zonação descrevem diferenças no estabelecimento das espécies sobre a linha de costa (DAMÁSIO, 1980a; DAMÁSIO 1980b; DAMÁSIO *et al.*, 1986 FRÓIS-ABREU, 1939). *R. harrisonii*, restringe-se a áreas de baixa salinidade, com destaque para as áreas internas do Delta do Parnaíba, e no médio e alto curso dos estuários dos rios Preguiças, Itapecuru, Turiaçu, entre outros. *R. racemosa* encontra-se também mais restrita, na transição entre águas oligo e mesohalinas (**Foto 4.2-10**).



Foto 4.2-10 - Flor do mangue *Rhizophora racemosa*.

Fonte: Rebelo-Mochel (2011).

Nesses ambientes menos salinos há, por vezes, um estrato de *A. aureum* sob o bosque de manguezal. A distribuição de *Conocarpus erectus* na costa maranhense é descontínua, formando populações de densidades variáveis, podendo ocorrer em sedimentos lamosos, no manguezal, como em sedimentos arenosos, nas bordas dos apicuns, no limite entre o manguezal e as restingas, e na transição para a terra firme (REBELO-MOCHEL, 2011).

Entre as espécies vegetais que ocorrem associadas aos manguezais destacam-se as diatomáceas e as macroalgas, que crescem sobre as raízes de *Rhizophora* e *Avicennia*. Diversos estudos destacam a presença de rodofíceas, clorofíceas, *Rhizoclonium riparum*, *Rhizoclonium hookeri*, *Cladophoropsis membranacea*, *Bostrychia radicans*, *Caloglossa leprieurii* e *Catenella repens*, entre outras (AZEVEDO, 1998; AZEVEDO *et al.*, 1999, 2000; CUTRIM & AZEVEDO, 2005, CUTRIM *et al.*, 2004; FERREIRA-CORREIA *et al.*, 1977; NOGUEIRA *et al.*, 1991 *apud* REBELO-MOCHEL, 2011).

A estrutura e o funcionamento dos bosques de mangue na costa maranhense mostram uma variabilidade inerente às condições ecológicas, bem como as interferências humanas no ecossistema. Árvores adultas podem apresentar alturas inferiores a 1 m nos ambientes estressados pela salinidade e superar 35 m nas áreas de maior aporte de águas doces, argilas e marés de grande altura (MOCHEL, 2000 e 2002). O estudo da dinâmica florestal evidencia os danos à estrutura, elevadas taxas de herbivoria e mudanças na história de recrutamento das espécies provocadas pela formação de clareiras no manguezal (MOCHEL & FAÇANHA, 2002).

Via de regra, as florestas de manguezal do litoral nordeste ocorrem como formações de franjas ribeirinhas e, em menor escala, ocupando bacias salinas na planície costeira (**Foto 4.2-11**). Florestas anãs de mangues são comuns em áreas de elevada salinidade. Cinco espécies de árvores de mangue são registradas na região: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *A. germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus* (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1992; KJERFVE & LACERDA, 1993). Entretanto, dependendo da região uma ou outra espécie pode ser pouco expressiva ou até mesmo ausente. Isso ocorre em função do tamanho da região estuarina e de suas características ambientais. Por exemplo, o barramento artificial ao longo das bacias hidrográficas é apontado como um dos principais causadores de mudança nos padrões de circulação estuarina devido à retenção do aporte de água doce e sedimentos, resultando em alterações na distribuição dos mangues (LACERDA & MARINS, 2002). Outro grande modificador das condições ambientais é a dinâmica sedimentar costeira, particularmente afetada por mudanças globais e regionais, que também resultam na alteração da distribuição e na composição dos mangues (MARINS *et al.*, 2002 *apud* MAIA, *et al.* 2007).



Foto 4.2-11 - Florestas de manguezal em formações de franjas ribeirinhas (estuário dos rios São Miguel/Camurupim e Ubatuba/Timonha).

Fonte: Google Earth (2013)

Na escala local, a ocorrência das diferentes espécies de vegetação é controlada pela salinidade e topografia, que varia bastante entre uma região estuarina e outra dificultando o estabelecimento de um padrão geral de distribuição espacial (LACERDA, 2002 *apud* MAIA, *et al.* 2007).

A salinidade influencia na distribuição dos organismos nos apicuns, atuando como fator limitante. Em alguns trechos deste ecossistema podem existir árvores de pequeno porte, remanescentes dos manguezais que ocupavam essas áreas, mas que ainda resistem a

hipersalinidade desses ambientes. A espécie vegetal mais característica dessa paisagem hipersalina é *Avicennia germinans*, ocorrendo também, esporadicamente, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. No estrato herbáceo destaca-se a *Batis maritima* (**Foto 4.2-12**). Os apicuns são bastante relevantes na região do Golfão Maranhense, onde são comumente encontrados compondo a paisagem típica de manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).



Foto 4.2-12 - Estrado herbáceo com *Batis maritima*.

Foto: Forest and Kim Starr.

4.2.1.1.6 - Fauna dos Estuários, Manguezais e Ecossistemas Associados

Praticamente todos os habitats encontrados nos manguezais e em seus ecossistemas associados são ocupados pela fauna. Os animais que ocorrem nos manguezais podem ser endêmicos, quando restritos às áreas de manguezal, como é o caso do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, e do poliqueta, *Namalicastys abiuma*, ou visitantes que encontram refúgio, abrigo, alimentação e áreas de reprodução nesses ambientes (REBELO-MOCHEL, 2011).

De forma geral, a fauna dos ambientes de manguezais pode ser dividida em cinco comunidades principais (MAIA, *et al.* 2007):

- **Canais de maré:** zona sempre inundada com porções mais profundas e com gradiente de salinidade que diminui da desembocadura do rio em direção ao interior (SAMPAIO, 2002). Principais grupos: peixes - tainha (*Mugil spp.*), carapeba (*Diapterus, sp. Eugerres sp.*); crustáceos - siris (*Callinectes spp.*), camarões de água doce e salgada (*Macrobrachium sp., Penaeus spp.*); e plâncton de origem eminentemente marinha.

- **Margem de canais de maré:** zona descoberta durante o período de maré baixa. Principais grupos: Crustáceos Decápodos - siris (*Callinectes* spp.), camarões de água doce (*Macrobrachium* sp.) e salgada (*Penaeus* spp.), e particularmente caranguejos do gênero *Uca* spp.; moluscos bivalvos - (*Venus* spp., *Anomalocardia brasiliiana*, *Crassostrea* spp., *Arca* sp.; *Tagelus plebeius*, *Iphigenia brasiliiana*); e conta ainda com a presença de diversas espécies de aves, principalmente garças, gaivotas, gaviões e socós que buscam alimentos nos bancos expostos na maré baixa.
- **Base dos bosques:** áreas sob as copas das árvores e raízes de mangues, onde o substrato é mais duro. Principais grupos: Crustáceos decapodes, particularmente *Goniopsis cruentata*, *Ucides cordatus*, *Cardisoma* spp.; moluscos gastópodos, *Neritina* spp., *Bulla* spp., e bivalvos *Mytella* spp.; e nas áreas mais bem preservadas e extensas, répteis (jacarés) e mamíferos (guaxinim).
- **Troncos e raízes aéreas:** Superfícies ocupadas por cracas e ostras (*Crassostrea* spp.), gastropodos (*Littorina angulifera*) e com uma flora de algas associadas e líquens crescendo nos troncos, ramos e raízes aéreas.
- **Copa das árvores:** As copas representam uma interface entre o ambiente marinho e o terrestre (KJERFVE & LACERDA, 1993; LACERDA, 2002). Insetos, cupins, formigas, grilos, e outros insetos são abundantes. Aves como garças e socós fazem ninhos enquanto que mergulhões, gaivotas, gaviões entre outras aves usam as copas durante a caça. Diversas espécies de cobras e alguns anfíbios também ocorrem neste ambiente. Plantas epífitas, como orquídeas e bromélias, além de musgos e líquens também ocorrem nas copas das árvores de mangue.

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e o guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) representam importantes recursos pesqueiros para comunidades locais da área de estudo. Além desses, algumas espécies de moluscos e crustáceos incrustantes, como as cracas do gênero *Balanus*, vivem em associação com as raízes aéreas do mangue vermelho e estruturas artificiais como pilares de pontes. Nos complexos estuarinos e região costeira podem ser identificadas três espécies de moluscos bentônicos de interesse econômico: sururu (*Mytella falcata*), sarnambi ou unha-de-velho (*Anomalocardia brasiliiana*) e a ostra-de-mangue (*Crassostrea rhizophora*) (SQA/MMA, 2004). Dentre os crustáceos, destacam-se, também, pela sua importância comercial, três espécies de camarões: *Farfantepenaeus brasiliensis* (rosa), *Litopenaeus schmitti* (branco) e *Xiphopenaeus kroyeri* (sete-barbas), pescados sobre substratos não consolidados por meio de redes de arrasto de praia (SQA/MMA, 2004, OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A presença de bancos de moluscos ao longo do litoral da Área de Estudo da atividade se dá em áreas estuarinas ao longo da costa do estado do Maranhão, ligada principalmente à presença de bivalves dos gêneros *Mytella* (sururu), *Anomalocardia* (sarnambi ou berbigão), *Crassostrea*

(ostra), entre outras, que se alimentam através da filtração de matéria orgânica e de plâncton, o que traz um importante papel para estes organismos dentro da cadeia trófica e também como indicadores ambientais, pela capacidade de concentrarem poluentes (ROJAS *et al.*, 2007). Outras espécies extraídas dos estuários e manguezais são a tarioba (*Iphigenia brasiliensis*) e a unha de velho (*Tagelus plebeius*) (MONTELES *et al.*, 2009).

Ressalta-se a importância socioeconômica destes moluscos, coletados para a alimentação e como fonte de renda de comunidades que as utilizam como recursos pesqueiros, o que tem trazido uma diminuição em suas populações em algumas regiões. O sururu é representado por duas espécies, *Mytella falcata* e *M. guyanensis* (Foto 4.2-13), e tem um potencial estimado em 30.000 toneladas/ano. Dados indicam que o sururu ocorre o ano inteiro, mas, em algumas baías pode desaparecer nos meses das chuvas (EMERENCIANO, 1978).



Foto 4.2-13 - Exemplos de (a) *Mytella falcata* e (b) *M. guyanensis*.

Fonte: <http://shells.tricity.wsu.edu/>.

De acordo com MOREIRA (2007), o tamanho em que as espécies de moluscos são capturadas é de fundamental importância, pois servem como indicador do estágio de desenvolvimento reprodutivo das espécies extraídas e conseqüentemente indicam a necessidade de conservação deste recurso pesqueiro.

A extração de marisco é uma atividade comum na comunidade em Raposa, município situado no quadrante nordeste da Ilha do Maranhão, “Golfão” Maranhense, servindo como complemento na renda das famílias locais. Segundo o estudo de MONTELES *et al.* (2009), as principais espécies de mariscos comestíveis capturadas nessa região foram: o sarnambi (*Anomalocardia brasiliana*), a tarioba (*Iphigenia brasiliensis*), o sururu (*Mytella falcata*), a ostra (*Crassostrea rhiphorozae*), o camarão (*Penaeus schmitti*), siri (*Callinectes sp.*) e caranguejo-uça (*Ucides cordatus*), sendo estes dois últimos muito apreciados como fonte alimentar, mas não como fonte lucrativa para a comunidade de marisqueiros local. Dentre os organismos mencionados, o sarnambi e a tarioba são citados com maior frequência como os mais consumidos na região.

O Quadro 4.2-2 mostra uma síntese das espécies bentônicas encontradas nos manguezais e ecossistemas associados maranhenses.

Quadro 4.2-2 – Macrofauna bêntica dos manguezais, planícies lamosas entremarés e marismas tropicais.

	Taxa			Referências
POLYCHAETA ⁽¹⁾	<i>Namalycastis abiuma</i> <i>Isolda pulchella</i> <i>Sigambra grubii</i> <i>Heteromastus filiformis</i> <i>Perinereis vancaurica</i>	<i>Nereis oligohalina</i> <i>Marphysa sanguinea</i> <i>Arabella iricolor</i> <i>Syllis cornuta</i> <i>Vitrinella semisculpta</i>	<i>Anaitides mucosa</i> <i>Nephtys fluviatilis</i> <i>Notomastus lobatus</i> <i>Scoloplos texana</i>	Mochel, 1988, 1993, 1995, 1997 Oliveira & Mochel, 1999
OLIGOCHAETA	<i>Enchytraeidae tubificidae</i>			Mochel, 1997
CRUSTACEAE	<i>Ucides cordatus</i> <i>Goniopsis cruentata</i> <i>Aratus pisonii</i> <i>Callinectes exasperatus</i> <i>Sesarma</i> sp. <i>Uca maracoani</i> <i>Uca rapax</i>	<i>Uca pugnax</i> <i>Uca</i> spp. <i>Menippe nodifrons</i> <i>Panopeus herbstii</i> <i>Panopeus occidentalis</i> <i>Eurytium limosum</i> <i>Euraphia rhizophorae</i>	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> <i>Penaeus (Litopenaeus) schmitti</i> <i>Penaeus (Farfantepenaeus) subtilis</i> Tanaidacea Apeudidae	Ramos-Porto <i>et al.</i> (1978); Porto & Fonteles-Filho, 1986; Mathews <i>et al.</i> (1977)
BIVALVIA	<i>Tagelus plebeius</i> <i>Crassostrea rhizophorae</i> <i>Lucina pectinata</i> <i>Neoteredo reynei</i>	<i>Mytella guayanensis</i> <i>Mytella falcata</i> <i>Martesia striata</i> <i>Martesia fragilis</i>	<i>Cyrtopleura costata</i> <i>Protothaca pectorina</i> <i>Anomalocardia brasiliana</i> <i>Iphigenia brasiliana</i>	Mathews <i>et al.</i> (1977); Costa & Silva-Mello, 1984; Mochel, 1995, 1997
GASTROPODA	<i>Melampus coffeus</i> <i>Littorina angulifera</i> <i>Thais haemastoma</i> <i>Neritina virginea</i>	<i>Natica carrena</i> <i>Petalocochus variam</i> <i>Nassarius vibex</i> <i>Pugilina morio</i>	<i>Bursatella</i> sp. <i>Biomphalaria</i> sp. <i>Littoridina</i> sp.	Mochel, 1995, 1997
INSECTA	Larvas de <i>Diptera</i>			Costa & Silva-Mello, 1984; Mochel, 1997; Oliveira & Mochel, 1999

Fonte: REBELO-MOCHEL (2011). Nota: (1) Manguezais, planícies lamosas, escavando ou sobre sedimentos lamosos e arenosos. *N. abiuma* é uma espécie endêmica dos manguezais.

A importância socioambiental da Área de Estudo pode ser avaliada pela indicação de várias áreas prioritárias pelo MMA (2007) que incluem a ocorrência de moluscos (sururu, sarnambi e ostra) e crustáceos (caranguejo-uçá e camarão). Nestas áreas estão presentes populações tradicionais, catadores de caranguejo e pescadores, onde muitas famílias têm seu sustento voltado à extração destes recursos (Quadro 4.2-3).

Quadro 4.2-3 - Áreas prioritárias para conservação no litoral da Área de Estudo, com ocorrência de banco de moluscos e crustáceos.

Código da área	Localização	Prioridade	Características
AmZc717	APA Baixada Maranhense – Litoral	Alta	Ameaça: extração de moluscos (sururu e sarnambi), captura descontrolada de caranguejo, com sobrepesca.
AmZc683	APA Upaon-açu/Miritiba/Alto Preguiça (Oeste)	Extremamente Alta	Vasa de sururu, presença de caranguejo-uçá, camarão.
AmZc682	RESEX do Taim	Extremamente Alta	Depósitos de vasas (bancos de sururus).
AmZc206	RESEX Baía do Tubarão	Extremamente Alta	Vasa de sururu, presença de caranguejo-uçá, camarão.
AmZc205	Curupu/Panaquatira	Extremamente Alta	Ameaça: extração indiscriminada de mariscos (sururu e sarnambi).
AmZc196	Guarapiranga	Muito Alta	Vasa de sururu, área de intenso uso social, caranguejo-uçá.
CaZc293	APA Delta do Parnaíba	Extremamente Alta	Oportunidade: captura de caranguejo.
CeZc431	RESEX Marinha do Delta do Parnaíba	Muito Alta	Presença de caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>). Importância social devido às populações tradicionais, catadores de caranguejo.
CeZc430	APA Foz do Rio Preguiças/Peq.Lençóis	Muito Alta	Presença de caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>) siri - <i>Callinectes</i> sp., sururu - <i>Mithella falcata</i> e ostra - <i>Crassostrea rizophora</i> , sustentando muitas famílias.
CeZc250	Norte da APA Foz do Rio Preguiças	Extremamente Alta	Presença de caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>) siri - <i>Callinectes</i> sp., sururu - <i>Mithella falcata</i> e ostra - <i>Crassostrea rizophora</i> , sustentando muitas famílias.
CeZc248	Ampliação RESEX do Delta	Muito Alta	Presença de caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>). Importância social devido às populações tradicionais, catadores de caranguejo e pescadores.

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2007).

Áreas de fundo lamoso com influência de manguezais são citadas por alguns autores (SILVA *et al.*, 2003; GAY *et al.*, 2000) como sendo provavelmente utilizadas pela manjuba-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*) como local de recrutamento. Um estudo realizado na região da Ilha da

São Luís registrou uma elevada dominância e frequência de ocorrência de larvas desta espécie, o que pode reforçar tal hipótese (UFMA/Porto do Itaqui, 2012). Neste estudo, *Cetengraulis edentulus* esteve presente em seu estágio inicial entre a eclosão e a metamorfose. Esta espécie está classificada ecologicamente como migrante e marinha, apresentando um comportamento transitório dentro dos estuários. São abundantes em regiões costeiras semiabertas, que funcionam como áreas de criação nas primeiras fases da vida.

A família Engraulidae exerce um papel importante na cadeia trófica dos oceanos como forrageadores de muitas espécies de peixes e aves marinhas, contribuindo com o fluxo de energia ao longo da cadeia alimentar, visto que são consumidores de fitoplâncton e zooplâncton, além de serem importantes comercialmente (UFMA/Porto do Itaqui, 2012).

As demais espécies registradas no estudo (*Opisthonema oglinum*, *Coryphopterus* sp., *Caranx crysos* e *Lagocyphalus laevigatus*), também apresentam classificação ecológica similar a *C. edentulus*. Estas são comuns em estuários pelo seu comportamento reprodutivo, utilizando-o para a desova e desenvolvimento dos seus ovos e larvas (UFMA/Porto do Itaqui, 2012).

O **Quadro 4.2-4** apresenta algumas das espécies de peixes da costa da área de estudo, que ocorrem em águas estuarinas e em áreas de manguezal.

Quadro 4.2-4 - Algumas das espécies de peixes comuns nas águas estuarinas e manguezais do litoral da Área de Estudo, incluindo espécies de importância socioeconômica e com ênfase nas espécies endêmicas e restritas às águas estuarinas/manguezais.

Habitat	Taxa	Hábito	Referências
Estuário Amazônico (do Orinoco, Venezuela, ao Maranhão, Brasil). Águas salobras	PIMELODIDAE	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> ; <i>B. flavicans</i> ; <i>B. filamentosum</i> ; <i>Pimelodus blochii</i> <i>Goslinia platynema</i>	Endêmica Barthem, 1985 Castro, 1997
	ASPREDINIDAE	<i>Aspredo aspredo</i> ; <i>Aspredinichthys</i> spp.	Endêmica
	CHONDRICHTHYES	<i>Carcharinus</i> spp.	Residente
	CARCHARHINIDAE	<i>Isogomphodon oxyrhynchus</i>	Endêmica
	SPHYRNIDAE	<i>Sphirna</i> spp.	Residente
	DASYATIDAE	<i>Dasyatis guttata</i>	Residente
	TELEOSTEI ANABLEPIDAE	<i>Anableps</i> spp.	Residente
	ARIIDAE	<i>Arius</i> spp.; <i>Bagre bagre</i> ; <i>Cathorops</i> spp.	Residente
	BATRACHOIDIDAE	<i>Batrachoides surinamensis</i>	Residente
	CARANGIDAE	<i>Caranx</i> spp.	Migratória
	CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus</i> spp.	Migratória
	ENGRAULIDAE	<i>Anchoa spinifer</i> ; <i>Anchovia clupeioides</i>	Residente
	MUGILIDAE	<i>Mugil</i> spp.	Migratória
POMADASYDAE	<i>Genyatremus luteus</i>	Migratória	
SCIENIDAE	<i>Cynoscion</i> spp. <i>Stellifer</i> spp.	Migratória Residente	
Costa Norte, águas marinhas e estuarinas	ENGRAULIDAE	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	ARIIDAE	<i>Bagre marinus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	ELOPIDAE	<i>Elops saurus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	SCIENIDAE	<i>Cynoscion acoupa</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	SCIENIDAE	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	MEGALOPIDAE	<i>Megalops atlanticus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	GERREIDAE	<i>Diapterus rhombeus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus undecimalis</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus parallelus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus jocu</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	CARANGIDAE	<i>Oligoplites palometa</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	DASYATIDAE	<i>Dasyatis guttata</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
	Delta do Parnaíba e entorno	ENGRAULIDAE	<i>Lycengraulis grossidens</i>
ARIIDAE		<i>Bagre marinus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
ELOPIDAE		<i>Elops saurus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
SCIENIDAE		<i>Cynoscion acoupa</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
SCIENIDAE		<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
MEGALOPIDAE		<i>Megalops atlanticus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
GERREIDAE		<i>Diapterus rhombeus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
CENTROPOMIDAE		<i>Centropomus undecimalis</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
CENTROPOMIDAE		<i>Centropomus parallelus</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
LUTJANIDAE		<i>Lutjanus jocu</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
CARANGIDAE		<i>Oligoplites palometa</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)
DASYATIDAE		<i>Dasyatis guttata</i>	Anadrômicas (Diadrômicas)

Fonte: REBELO-MOCHEL (2011), LIMA (2012).

SCOTT & CARBONELL (1986) e DIEGUES (1990 *apud* BURGER, 1999) citam a região entre Ponta do Tubarão até Alcântara (MA) em seus inventários das áreas úmidas, listando espécies da flora e fauna. As áreas são importantes sítios de aves limnícolas migratórias, espécies ameaçadas e de interesse comercial.

Os manguezais maranhenses apresentam uma diversidade de aves, mamíferos, répteis e anfíbios. Nos campos de Perizes e na ilha de São Luís pode-se encontrar a jararaca, *Bothrops* sp., sobre *A. germinans*, nas áreas de sedimento argiloso mais compacto. Os primatas, como a guariba (*Alouatta* sp.), o macaco-prego (*Cebus apella*), o capijuba (*Saimiri* sp.) e o cuxiú (*Chiropotes satanas*) ocorrem com frequência nos manguezais mais exuberantes e protegidos da intervenção humana, como em determinadas ilhas do Delta do Parnaíba e nas Reentrâncias Maranhenses. O **Quadro 4.2-5** cita algumas das espécies de vertebrados encontradas nos manguezais maranhenses e ecossistemas associados, com ênfase àquelas migratórias e/ou ameaçadas de extinção (REBELO-MOCHEL, 2011).

Quadro 4.2-5 - Espécies de vertebrados migratória e ameaçada de extinção que ocorrem nos manguezais maranhenses e ecossistemas associados.

Habitat	Taxa	Exemplares
Manguezais	PRIMATES	<i>Chiropotes satanas</i> ⁽¹⁾ ; <i>Cebus apella</i> ; <i>Saimiri</i> sp.
	CARNIVORA	<i>Procyon cancrivorus</i> ⁽¹⁾
	SIRENIA	<i>Trichechus manatus manatus</i> ⁽¹⁾
	XENARTHRA	<i>Tamandua tetradactyla</i> ⁽¹⁾
	AVES	<i>Eudocymus ruber</i> ; <i>Egretta</i> spp.; <i>Florida caerulea</i> ; <i>Butorides striata</i> ; <i>Nycticorax nycticorax</i> ; <i>Pluvialis dominica</i> ; <i>Ajaia ajaia</i> ; <i>Arenaria interpres</i> ; <i>Dryocopus lineatus</i>
	ANATIDAE Amphibia	<i>Scinax nebulosus</i>
Várzea de marés	REPTILIA	<i>Boa constrictor</i> ; <i>Bothrops</i> sp.; Outros ofídios
	MAMMALIA Primates Carnivora	<i>Alouatta</i> sp. ⁽¹⁾ ; <i>Cebus apella</i> ⁽¹⁾ ; <i>Lontra longicaudis</i> ⁽¹⁾
	REPTILIA Crocodilia ⁽¹⁾	
Marismas Tropicais Hipersalinos	REPTILIA Chelonia	<i>Dermochelys coriacea</i> ⁽¹⁾
	AVES Charadriidae	(Maçaricos, etc.); <i>Egretta</i> spp. ⁽²⁾
Pântanos, marismas tropicais e brejos de água doce	AVES	<i>Mitu mitu</i> ⁽¹⁾ ; <i>Crax</i> spp. ⁽¹⁾
Águas estuarinas	MAMMALIA	<i>Sotalia fluviatilis</i>
Estuários e Zona Costeira (*)	MAMMALIA	<i>Trichechus manatus</i>

Fonte: REBELO-MOCHEL (2011), AQUASIS/CMA/ICMBIO (2006). Notas Ecológicas: (1) Ameaçada; (2) Migratória. (*) Estuários dos rios Timonha/Ubatuba e Cardoso/Camurupim, e zona costeira adjacente, Chaval e Barroquinha (CE), Cajueiro da Praia e Luis Correia (PI)

Levando-se em consideração a atividade em licenciamento, e sua distância em relação à costa, é provável que a maioria das espécies registradas na área de pesquisa sísmica seja de aves marinhas pelágicas (oceânicas). O **Quadro 4.2-6** apresenta as aves costeiras e oceânicas presentes no estado do Maranhão e com ocorrência provável nos diferentes ecossistemas da Área de Estudo da atividade.

Quadro 4.2-6 - Ocorrência, status e habitat das aves costeiras e marinhas do Maranhão.

Espécie	Status	Habitat
<i>Actitis macularius</i>	MN	MA, PE
<i>Aramides mangle</i>	RCC	MA
<i>Ardea cocoi</i>	RIN	MA, PE, PO
<i>Arenaria interpres</i>	MN	IC, IO, PO
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	RCC	MA
<i>Butorides striata</i>	RCC, RIN	MA, PE, PO
<i>Calidris alba</i>	MN	PE, PO
<i>Calidris canutus</i>	MN	IO, PO
<i>Calidris minutilla</i>	MN	MA, PO
<i>Calidris pusilla</i>	MN	MA, PO
<i>Casmerodius albus</i>	RIL, RIN	IC, IO, A, PE, PO
<i>Stercorarius skua</i>	EN	PO
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	EN, MN	MA, PO
<i>Ceryle torquata</i>	RCC	AE, IC, MA, PE, PO
<i>Charadrius collaris</i>	RCC	PO
<i>Charadrius semipalmatus</i>	MN	PE, PO
<i>Charadrius wilsonia</i>	MN, RCC	PE, PO
<i>Cochlearius cochlearius</i>	RCC, RIN	MA
<i>Coragyps atratus</i>	RIN	IC, PO
<i>Egretta caerulea</i>	RCC	MA, PE
<i>Egretta thula</i>	RIL, RIN	IC, IO, A, PE, PO
<i>Eudocimus ruber</i>	RCC, RIL	MA
<i>Fregata magnificens</i>	ES, RIL	AO, IC, O
<i>Gelochelidon nilotica</i>	RCC, RIN	AE, AO, MA, PE, PO
<i>Haematopus palliatus</i>	RCC, RIL	IC, PO
<i>Himantopus mexicanus</i>	RIN	MA
<i>Larus atricilla</i>	EN, MN	AO, PO
<i>Larus cirrocephalus</i>	ES, RCC	AO, MA, PO
<i>Limnodromus griseus</i>	MN	MA, PE, PO
<i>Limosa haemastica</i>	EN	IO, PO
<i>Numenius hudsonicus</i>	MN	IO, MA, PO
<i>Numenius phaeopus</i>	EN	PE, PO
<i>Nyctanassa violacea</i>	ES, RCC, RIL	MA, PE
<i>Nycticorax nycticorax</i>	RCC, RIL, RIN	IC, IO, MA, PE, PO
<i>Pandion haliaetus</i>	MN	AE, AO
<i>Phaeton aethereus</i>	RIL	AO, IO
<i>Phaetusa simplex</i>	RCC, RIN	AE, MA, PE
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	MS, RCC, RIN	AE, AO, IC, MA, PE, PO
<i>Platalea ajaja</i>	RCC, RIN	MA, PE
<i>Pluvialis dominica</i>	MN	PE, PO
<i>Pluvialis squatarola</i>	MN	PE, PO
<i>Rallus longirostris</i>	RCC	MA
<i>Rynchops niger</i>	RIN	AE, AO, PE, PO
<i>Sterna antillarum</i>	MN	AO, IO, PO
<i>Sterna dougalli</i>	MN	AO, PO
<i>Sterna hirundo</i>	MN	AE, AO, IO, MA, PE, PO
<i>Sterna superciliaris</i>	RCC, RIN	AE, AO, MA, PE, PO
<i>Tringa flavipes</i>	MN	IO, PE, PO
<i>Tringa melanoleuca</i>	MN	IO, PE, PO
<i>Tringa solitaria</i>	MN	MA, PE

Fonte: VOOREN & BRUSQUE (1999).

Status: EN ocorrência esporádica, reproduz no hemisfério norte / ES ocorrência esporádica, reproduz no hemisfério sul / MN migrante do hemisfério norte / MS migrante do hemisfério sul / RCC reproduz na costa continental / RIL reproduz em ilhas costeiras e/ou oceânicas / RIN reproduz no interior do continente.

Habitat: AE águas estuarinas / AO águas da plataforma continental e águas oceânicas adjacentes / IC ilhas costeiras / IO ilhas oceânicas / MA manguezal / E praia estuarina / PO praia oceânica.

A composição da fauna de aves migratórias e residentes observadas nos vários ambientes presentes nos complexos estuarinos dos rios Timonha/Ubatuba e Cardoso/Camurupim inclui um total de 163 espécies pertencentes a 51 famílias. As aves não-passeriformes (famílias Tinamidae-Picidae) são representadas por 101 espécies, enquanto os passeriformes, por 62. Quanto ao status em relação ao Brasil, 141 espécies são residentes e 22 são migrantes boreais. Este último grupo compreende 14 Scolopacidae (maçaricos), três Charadriidae (batuínas), dois Sternidae (trinta-réis), um Pandionidae (águia pescadora, *Pandion haliaetus*) e um Hirundinidae (andorinha-de-bando, *Hirundo rustica*). As famílias mais numerosas entre as espécies residentes, em ordem decrescente, são: Tyrannidae (15), Columbidae (8), Ardeidae (7), Picidae (7), Accipitridae (6), Cuculidae (6), Thamnophilidae (6), Thraupidae (6) e Icteridae (6). Devido à natureza dos ambientes presentes na maior porção da área de estudo (manguezais, rios, ambientes lagunares, praias oceânicas, etc.), as aves aquáticas podem ser consideradas como o grupo mais importante, tanto em número de espécies quanto em abundância.

A perda e degradação do habitat, de modo geral, tanto em áreas de reprodução quanto em locais de invernada, são apontadas como os principais responsáveis pelo declínio de muitas populações de aves migratórias (*International Wader Study Group 2003*). Parte da perda/degradação de habitats relevantes (por ex., manguezais, salgados, etc.) para aves costeiras se deve, em grande parte, pela expansão da aquicultura (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.* 2006) (**Quadro 4.2-7**).

Quadro 4.2-7 - Lista dos táxons de aves costeiras migratórias registradas na Área de Estudo, com o habitat onde foram observados e as principais ameaças.

Espécie	Habitat	Principal ameaça na área de estudo
<i>Pluvialis dominica</i> *	Salgado	Carcinicultura, criação de animais domésticos
<i>Pluvialis squatarola</i>	Praia oceanica, dunas, manguezal, salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Praia oceanica, manguezal e salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Limnodromus griseus</i> *	Praia oceanica, manguezal	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas
<i>Numenius phaeopus</i> *	Praia oceanica, manguezal, salgado, planície intermareal em frente a Ilha Grande	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Actitis macularius</i>	Manguezal	Carcinicultura
<i>Tringa solitaria</i> *	Ambiente lagunar	Criação de animais domésticos
<i>Tringa melanoleuca</i>	Manguezal, salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, criação de animais domésticos
<i>Tringa semipalmata</i>	Manguezal, salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, criação de animais domésticos
<i>Tringa flavipes</i>	Manguezal, salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, criação de animais domésticos
<i>Arenaria interpres</i> *	Praia oceanica, manguezal, salgado, ambiente lagunar	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Calidris canutus rufa</i> *	Praia oceanica, manguezal, planície intermareal em frente a	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas
<i>Calidris alba</i> *	Ilha Grande	Ocupação humana na área de praia, atividades recreativas
<i>Calidris pusilla</i>	Praia oceanica	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Calidris minutilla</i>	Praia oceanica, manguezal, salgado, planície intermareal em frente a Ilha Grande	Carcinicultura, ocupação humana na área de praia, atividades recreativas, criação de animais domésticos
<i>Calidris fuscicollis</i>	Praia oceanica, salgado, ambiente lagunar	Criação de animais domésticos
<i>Calidris himantopus</i>	Ambiente lagunar	Carcinicultura, criação de animais domésticos
<i>Sterna hirundo</i>	Salgado, ambiente lagunar	Ocupação humana na área de praia e atividades recreativas
<i>Sterna dougallii dougallii</i> *	Praia oceanica	Ocupação humana na área de praia e atividades recreativas

Fonte: AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008. Nota: (*) Táxons ameaçados de extinção ou de "Extrema" e "Elevada" preocupação conservacionistas.

4.2.1.2 - Dunas, Praias Arenosas e Restingas

4.2.1.2.1 - Dunas

As dunas ocorrem no litoral da ilha de São Luís, seguindo em direção ao continente até uma distância de 50 km da costa. No litoral oriental, entre os municípios de Primeira Cruz e Barreirinhas, formam a Unidade de Conservação do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses - PNLM (**Foto 4.2-14**). Uma pequena porção dessa área é também invadida por vegetação de cerrados, ao norte (IBGE, 1962 *apud* SUDENE, 1977). As dunas são situadas na zona contígua à linha máxima de preamar, quase sempre sem vegetação, constituídas predominantemente por areias finas a muito finas (SANTOS, 1996).



Foto 4.2-14 - Lagoa das Emendadas, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Fonte: ICMBio.

Ao oeste-noroeste do Delta do Parnaíba, ocorrem campos de dunas fixas a cerca de 50 km da atual linha de praia, estendendo-se continente adentro. Caracterizam-se por apresentarem desenvolvimento pedogenético, favorecendo a instalação de uma cobertura vegetal de porte arbóreo que promove a estabilização e fixação das dunas EL-ROBRINI *et al.* (2006).

Os campos de dunas recentes têm significativa expressão territorial no Delta do Parnaíba, ocorrendo como uma faixa quase contínua, de largura variável, que começa a esboçar-se a partir do *backshore*, disposta paralelamente à linha de costa, vez por outra interrompida por planícies fluviais e flúvio-marinhas. O setor mais largo dos cordões dunares localiza-se no trecho entre

Tutóia, Paulino Neves e a Barra do Preguiças, no Maranhão. Neste trecho, ocorre no extremo noroeste da área, um extenso campo de dunas móveis denominado de Pequenos Lençóis (**Foto 4.2-15**), localizado a leste do PNLM (EL-ROBRINI *et al.*, 2006).



Foto 4.2-15 - Dunas móveis na região dos Pequenos Lençóis, Paulino Neves/MA.

Fonte: Google imagens.

Os campos de dunas transversais/barcanas apresentam dimensões variáveis, atingindo seu maior desenvolvimento no PNLM, com largura máxima medida no sentido de migração das dunas de 27 km, e se estendendo por cerca de 60 km ao longo da linha de costa (DOMINGUEZ & MARTIN, 2004 *apud* EL-ROBRINI *et al.*, 2006).

As dunas costeiras constituem um dos ambientes litorâneos que vêm sofrendo maior descaracterização em razão da ação antrópica. A utilização da areia como aterro, a especulação imobiliária, o pisoteio e o uso por veículos *off-road*, a intensa pastagem e o pisoteio pelo gado e ainda a deposição de lixo são as principais causas de sua destruição (MMA, 2002).

A região costeira entre os municípios piauienses e cearenses da costa oeste, também é bem marcada pela presença de dunas ao longo de toda a faixa litorânea. Estas dunas se formam no litoral e migram sobre a planície litorânea na direção leste-oeste. É bem visível a obstrução de rios pelo avanço de dunas móveis, formando lagoas pelo entupimento da desembocadura desses.

DOMINGUEZ e BITTENCOURT (1994) reportam que na praia de Atalaia (Luís Correia-PI), a migração das dunas é um processo controlado pelas condições climáticas. Durante a estação chuvosa (inverno), quando os ventos são mais fracos, a migração é "virtualmente" interrompida e as lagoas interdunares são alimentadas. No período seco, com ventos mais fortes e sem as chuvas que umedecem os sedimentos mais finos, a migração é retomada. No processo de formação e migração, as dunas ativas avançam sobre a vegetação, soterrando restingas, manguezais e matas ciliares das planícies fluviais, alterando o curso dos rios, formando ou alterando lagoas e atingindo qualquer ocupação humana em seu caminho (**Foto 4.2-16**).



Foto 4.2-16 - Dunas na região de Luís Correia/PI e Barroquinha/CE.

Fonte: Erasmo Júnior & José Alberto Ribeiro.

4.2.1.2.2 - Praias Arenosas

As praias são feições deposicionais no contato entre terra submersa e água, constituídas comumente por sedimentos arenosos, podendo também ser formadas por seixos e por sedimentos lamosos (MUEHE, 2004). As praias arenosas constituem um dos ambientes com maior frequência ao longo de todo o litoral brasileiro. São sistemas dinâmicos, no qual elementos como vento, água e sedimentos interagem, resultando em complexos processos hidrodinâmicos e deposicionais.

As praias podem ser divididas em supra e mediolitoral (porção subaérea) e uma porção subaquática que inclui a zona de arrebentação e se estende até a base das ondas. Quanto ao grau de exposição, as praias podem ser identificadas desde muito expostas a muito protegidas, sendo a variabilidade física resultante da combinação de parâmetros como nível energético das ondas e a granulometria dos sedimentos. Destes dependem a morfologia do fundo, o padrão de circulação e a dinâmica de correntes (AMARAL *et al.*, 2002).

Na região norte do Brasil, a enorme carga de sedimentos transportada pelo rio Amazonas, o maior rio do mundo em termos de vazão, permite a farta disponibilidade de material em sua desembocadura, fato comprovado pela extensão de seu leque de deposição na plataforma continental (Cone do Amazonas) (OLIVEIRA, 2005). Por outro lado, a amplitude de marés, associada a tempestades características dessas latitudes, faz com que as feições costeiras expostas, sejam extremamente dinâmicas e sujeitas a constantes processos de acreção e erosão, fato muito comum nos inúmeros estuários e reentrâncias da região (**Foto 4.2-17**) (MELLO & MOCHEL, 1999).



Foto 4.2-17 - Praia de Camburé, Mandacaru/Barreirinhas (MA).

Foto: Nick Adams.

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

O litoral oriental da Zona Costeira e Estuarina do Maranhão (ZCEM) é marcado por uma linha de costa retilínea, recortando restingas, cordões de dunas fixas e móveis, manguezais, praias, baías, ilhas, enseadas e sistemas deltáicos, estuarinos. As praias são formadas por areias médias a grossas, ocasionalmente cascalhos (próximo à foz dos rios maiores), moderadamente selecionadas, com abundantes restos de conchas, matéria orgânica e minerais pesados. Incluem-se também, neste contexto, os *beach-rocks* ou arenitos de praia que ocorrem em determinados trechos. Estas formações encontram-se distribuídas descontinuamente, formando alinhamentos paralelos à linha de costa e, normalmente, afloram em dois sub-ambientes praias: nas zonas de estirâncio e arrebentação. Em geral, são arenitos conglomeráticos com grande quantidade de bioclastos (fragmentos de moluscos e algas), cimentados por carbonato de cálcio. Mostram estratificações cruzadas dos tipos planar e acanalada. As melhores ocorrências situam-se em Luís Correia/PI, nas praias do Coqueiro e de Macapá (EL-ROBRINI *et al.* 2006).

No trecho entre a Pedra do Sal e a foz do rio Igarassú (Delta do Parnaíba), observa-se, na zona de estirâncio, o aparecimento de paleomangue exumado. Trata-se de uma faixa de antigos manguezais que estavam cobertos pelas areias e hoje estão aflorando, testemunhando o recuo da linha de costa. A Pedra do Sal (promontório de rocha granítica) funciona como um obstáculo natural que retém sedimentos transportados pela deriva litorânea do lado de montante, causando erosão a jusante (**Foto 4.2-18**). As praias de Macapá e Cajueiro da Praia também experimentam processo acelerado de erosão, com registros de degradação de vias públicas e patrimônios particulares (EL-ROBRINI *et al.* 2006).



Foto 4.2-18 – Pedra do Sal (Parnaíba/PI).

Foto: Juscel Reis.

Ao longo de sua pequena extensão litorânea, cerca de 66 km, o estado do Piauí apresenta diversas praias com costões extensos, como é o caso da praia do Coqueiro. Esses afloramentos possuem uma grande diversidade biológica, com grande abundância de macroalgas e animais marinhos, que permanecem em grande parte ignorada. Estas áreas têm sofrido forte impacto antrópico, por estarem acessíveis à população litorânea e sujeitas a problemas oriundos das alterações da hidrodinâmica costeira (LIMA JR *et al.*, 2010).

No Setor Extremo Oeste Cearense, que inclui os municípios de Camocim e Barroquina, as faixas de praias apresentam características morfodinâmicas dissipativas associadas às planícies fluvio-marinhas com manguezais do Rio Timonha. A linha de costa de Camocim é caracterizada pela sucessão de enseadas abertas limitadas por pontas rochosas com erosões localizadas e controladas pela alternância sazonal do clima de ondas. Apesar da boa disponibilidade de sedimentos e das características de praias dissipativas, foram observados processos de erosão da pós-praia da localidade de Maceió com destruição de barracas, associados principalmente as correntes de marés. A linha de costa do litoral de Bitupitá (**Foto 4.2-19**) é caracterizada por praias dissipativas, expostas, bordejadas por amplos terraços marinhos e dunas frontais que atuam no aporte de sedimentos direto na praia (MORAIS *et al.* 2006).



Foto 4.2-19 – Praia Bitupitá (Barroquinha/CE).

Foto: Reginaldo Teixeira.

4.2.1.2.3 - Restingas

As formações de restinga da baixada maranhense são consideradas relevantes para a conservação pelo MMA, contudo, são consideradas como “insuficientemente conhecida”. Os principais fatores de risco apontados para as restingas da região norte são a especulação imobiliária, pecuária e extração de madeira (MMA, 2002).

O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses tem uma paisagem vegetal natural que ocupa predominantemente as bordas do mar de dunas que o compõem. Esta vegetação tem uma área de 453,3 km² composta de restinga (405,2 km²), manguezal (46,2 km²) e comunidades aluviais (1,9 km²). Sendo, entretanto, a restinga, a vegetação predominante do Parque, representando 89,4%, enquanto os manguezais representam apenas 10,2% e as comunidades aluviais (matas ciliares), 0,4% (IBAMA/MMA, 2002).

A flora das restingas brasileiras pode ser caracterizada como um conjunto de pouca riqueza, principalmente quando comparada com outros tipos de vegetação do Brasil. Quanto à diversidade, se for considerado o conjunto de ecossistemas e habitats que constituem as restingas, obtêm-se valores relativamente altos. Porém, quando se considera cada um dos ecossistemas individualmente, os valores de diversidade costumam ser relativamente baixos (MMA, 2002).

Diante da sua singular posição geográfica, o estado do Piauí apresenta uma vegetação marcada por mosaicos, com distribuição baseada na conjunção climática e nas suas formações geológicas, recebendo influência de diferentes domínios: Amazônico, Planalto Central e Nordeste (FARIAS & CASTRO, 2004). FERNANDES (1981) classificou a vegetação do Piauí dispondo-a em sete grupos com características marcantes, atrelados à disposição geográfica: florestas, cocais (carnaubais, babaçuais e buritizais), cerrado, caatinga, carrasco, vegetação campestre e vegetação litorânea. Algumas considerações sobre a vegetação litorânea do Piauí, de uma maneira genérica foram feitas por FERNANDES & BEZERRA (1990) e FERNANDES (2000) que enquadraram a vegetação como pertencente ao setor da bacia do rio Parnaíba (SANTOS-FILHO, 2009).

Uma lista florística preliminar e uma descrição das feições básicas encontradas no litoral piauiense foram disponibilizadas, através de relatório de vegetação integrante dos estudos de macrozoneamento costeiro do estado do Piauí (FERNANDES *et al.* 1996; CEPRO 1996b; BRASIL 2002 *apud* SANTOS-FILHO, 2009). Foram identificadas sete formações vegetacionais: vegetação pioneira psamófila; vegetação subperenifólia de dunas; vegetação perenifólia de mangue; vegetação de várzea; vegetação do Delta dos rios Parnaíba/Longa; vegetação estacional de tabuleiros e vegetação estacional secundária de cerradão.

4.2.1.2.4 - Fauna e Flora das Dunas, Praias Arenosas e Restingas

A cobertura vegetal das dunas é adaptada às condições ambientais de alta salinidade e atrito dos grãos e é responsável pela estabilização da areia e amenização do clima, contribuindo, ainda, para o desenvolvimento de uma fauna típica. A porção inicial das dunas apresenta pouca ou nenhuma vegetação, não havendo fixação ao substrato, sendo por isso móvel sob a ação dos ventos. Para o interior a vegetação pode ficar mais densa, sendo encontrada a vegetação arbustiva, baixa e xerófila (cactáceas, mirtáceas e bromeliáceas) (VIVATERRA, 2008). Algumas espécies vegetais encontradas nas dunas da área de estudo da atividade são capim-da-areia (*Panicum racemosum*), que vive próximo à área lavada pelas ondas; alecrim-da-praia (*Hybanthus ipecacuamha*); carrapicho-da-praia ou espinho-de-roseta (*Acicarpa spatulata*); pimenteira (*Cordia curassavica*); capotiraguá (*Iresine portucaloides*); capim paraturá (*Spartina alterniflora*); gramada-praia (*Sporobolus virginians*); e o feijão-da-praia (*Canavalia obtusifolia*) (BRASIL, 1991 *apud* RAMSAR, 1998).

A fauna de praias é composta, principalmente, por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que compõem a epifauna ou a infauna (modo de vida) e a macrofauna, a mesofauna ou a microfauna (tamanho). Além dessas categorias, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como fonte essencial de alimento. A fauna de praias é representada, principalmente, por grupos taxonômicos como Cnidaria, Turbellaria, Nemertinea, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Crustacea,

Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre esses, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea. Muitas espécies têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca (AMARAL *et al.*, 2002).

A zona entremarés da Área de Estudo da atividade, abriga uma fauna que inclui antozoários; poliquetas, moluscos, crustáceos e equinodermatas (AMARAL *et al.*, 2002). Em praias compostas por areia fina, na região do Golfão Maranhense, observa-se baixa diversidade e maior abundância de Nematoda (LOPES, 1997). De acordo com o mesmo autor, as espécies mais abundantes são os poliquetas *Nephtys squamosa* e *Glycera longipines*. Entre as espécies mais comuns nas restingas do Maranhão encontram-se: o capim-da-areia (*Panicum racemosum*), o capotiraguá (*Iresine portulacoides*) que se desenvolvem nas áreas banhadas pela água do mar, o alecrim-da-praia (*Hybanthus ipecacunha*), pimenteira (*Cardia curassanica*), capim paratú (*Spartina alternifolia*), campainha-braca (*Ipomea acetosaefolia*), acariçoba (*Hidrocotyle umbellata* - **Foto 4.2-20**), carrapicho-da-praia ou espinho-de-roseta (*Acicarpa spathuslata*), cardo-da-prais (*Cereus pernambucensis*), comandaiba (*Sophora tomentosa*), grama-da-praia (*Sporobolus virginicus*), feijão-da-praia (*Canavalia obtusifolia*) (Atlas do Estado do Maranhão, 1984 *apud* POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, 2013).



Foto 4.2-20 - Exemplar de acariçoba *Hidrocotyle umbellata*.

Fonte: <http://www.sbs.utexas.edu/>.

Em São Luís, essas formações vegetacionais na atualidade restringem-se a remanescentes arbustivo-arbóreos com modificações de natureza antrópica, formados por espécies secundárias associadas e elementos cultivados, separadas em geral de formações de mangue, próximo às praias. Alterações ambientais na ilha, expansões ou reduções em áreas de manguezais contribuem

para alteração na composição florística dos remanescentes de restinga, por mudança na dinâmica de ventos e da redução no acúmulo de areia. Pelo trabalho do Gerenciamento Costeiro nos Estados (GERCO, 1998), as restingas ocupam uma área de 8,5 km² (3,6% da categoria restrita à ocupação) sendo 0,4 km² ou 5,0% do total na Praia de Panaquatira/São José de Ribamar e 8,1 km² ou 94,9% da área total, na ilha do Curupu/Raposa (UFMA/Porto do Itaqui, 2012).

Foram identificadas 133 espécies vegetais distribuídas em 62 famílias na área do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), riqueza baixa quando comparada a outros ambientes de restinga ao longo do litoral brasileiro. As famílias mais representativas em número de espécies foram Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Apocinaceae, Arecaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Anacardiaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae, sendo que Leguminosae foi a família com maior número de representantes (IBAMA/MMA, 2002).

As espécies de ampla ocorrência no Parque dos Lençóis foram *Humiria balsamifera* (mirim), *Byrsonima* sp. (murici), *Hymenaea parvifolia* (jatobá), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Anacardium microcarpum* (cajuí), *Anacardium occidentale* (caju), *Mouriri cearensis* (puçá), *Himathantus articulatus* (janaúba), *Ouratea sprucena* (azeitona), *Manilkara* sp. (maçaranduba), *Copaifera* sp. (copaíba), *Parinari aff. campestris* (pedorreiro), *Psidium litorale* (pirunga), *Astrocaryum vulgare* (tucum), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Protium heptaphyllum* (amescla), *Cereus jamacuru* (mandacaru), *Clusia grandiflora* (orelha de onça), *Cassia* sp. (vassoura embutida), *Borreria* sp. (vassoura de botão), *Cassia rotundifolia* (vassoura amarela), *Cyperus* sp. (capim agreste), *Ipomoea* sp. (salsa); *Passiflora* sp. (maracujá do mato), *Cissus erosa* (cipó de fogo), *Arrabidaea argêntea* (cipó branco), *Scripus* sp. (junco), *Eichornia* sp. (aguapé) (IBAMA/MMA, 2002).

A comparação da flora do Parque dos Lençóis com outros ambientes de restinga do litoral brasileiro revela a existência de espécies endêmicas, como *Polygala adenophora* e *Hybanthus solccolaris* (IBAMA/MMA, 2002).

As restingas do Piauí apresentam composição florística originada em seus ecossistemas adjacentes (caatinga, cerrado) ou transição caatinga-cerrado. Estudo sobre distribuição de espécies lenhosas conduzido por SANTOS-FILHO (2009) baseou-se nas listas de outros levantamentos em restingas nordestinas. Foram encontradas 213 espécies pertencentes a 53 famílias botânicas, das quais 11,4% de lenhosas exclusivas às restingas estudadas. A forma de vida predominante (43,65%) foi a de nanofanerófitos, similar ao que ocorre em outras restingas brasileiras. As famílias mais representativas foram Fabaceae (45 spp.), Euphorbiaceae (15 spp.) e Bignoniaceae (10 spp.). Suas fisionomias são semelhantes às demais restingas brasileiras (campos, fruticetos e florestas). A estrutura da vegetação e da sua relação com a composição química e física do solo, para as mesmas áreas utilizadas no estudo florístico mostraram que os fatores edáficos influenciam na estrutura de cada uma das restingas piauienses, de modo diferente, além destas apresentarem padrão estrutural semelhante as demais restingas nordestinas.

4.2.1.3 - Costão Rochoso, Bancos Coralíneos e de Algas Calcáreas

4.2.1.3.1 - Costão Rochoso

Nome dado ao ambiente costeiro formado por rochas situadas na transição entre os meios terrestre e aquático. É considerado muito mais uma extensão do ambiente marinho que do terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam estão relacionados ao oceano. Abrigam espécies de importância ecológica, além de econômica, tais como: peixes, algas, crustáceos, mexilhões e ostras. No Brasil, parte dos costões é formada por rochas de origem vulcânica e parte deriva de extensões de serras rochosas, próximas ao litoral, que atingem o fundo do mar, constituindo, assim, ambientes extremamente heterogêneos (MMA, 2010).

Os costões rochosos podem ser encontrados por quase toda a costa brasileira. Seu limite de ocorrência ao Sul se dá em Torres (RS) e ao Norte, na Baía de São Marcos (MA), sendo que a maior concentração deste ambiente está na região Sudeste, onde a costa é bastante recortada (MMA, 2010).

Com base na presença de costões rochosos e seus respectivos organismos bentônicos, a zona costeira brasileira se divide em 3 áreas: Zona 1 - vai do Amapá ao Norte da Bahia; Zona 2 - do Norte da Bahia até o sul da ilha de Santa Catarina; Zona 3 - do sul de Santa Catarina até a região de Torres (RS).

A Área de Estudo da atividade insere-se na Zona 1, que vai do Amapá ao norte da Bahia, caracterizada por uma costa de sedimentos não consolidados ou, quando consolidados, formados predominantemente por arrecifes de arenito incrustado por algas calcárias e corais. Exceção a este padrão é a pequena formação rochosa presente próximo ao Cabo de Santo Agostinho, no litoral de Pernambuco (COUTINHO, 1999). Sendo assim, os costões rochosos típicos do litoral brasileiro não são encontrados nessa região, ficando apenas restritos às formações Barreirinhas e Pirabas, encontradas em alguns municípios do Pará e do Maranhão.

A Formação Pirabas ocorre descontinuamente nos estados do Pará e Maranhão, aflorando principalmente nos municípios de Pirabas, Salinópolis e Capanema, no estado do Pará e Cedral, Guimarães e São Luís, no Maranhão. É constituída predominantemente por rochas carbonáticas, de idade Oligo-Miocênica, de padrão progracional, revelado pela superposição de fácies progressivamente mais costeiras, associadas a sistema deposicional contendo ilhas barreiras. Trata-se de uma unidade litoestratigráfica com um rico conteúdo fóssilífero (IMBIRIBA JUNIOR & COSTA, 2003).

4.2.1.3.2 - Bancos Coralíneos e de Algas Calcárias

As áreas de recifes coralinos do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís, mesmo fora da Bacia de Barreirinhas, estão citadas devido a sua importância ecológica no contexto regional.

a) Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís

Primeiro Parque Estadual Marinho do Brasil foi criado pelo Decreto estadual nº 11.902 de 11 de junho de 1991, no município de Cururupu, e possui uma área de 45.937,9 hectares. Localiza-se no Litoral Ocidental do Estado (00°53' S; 44°16' W), a 72 km da costa maranhense, sendo o local mais próximo, em terra firme, a Ilha de Maiau. Com relação a São Luís o Parque dista aproximadamente 185 km, ao norte da Baía de São Marcos, tendo como ponto mais próximo (80 km), a Ilha dos Lençóis (SEMA, 2008 *apud* AECOM/PETROBRAS, 2009).

O Parque está dividido em três subáreas: uma maior, que inclui o Parcel de Manuel Luís e duas menores que correspondem aos Bancos do Tarol e do Álvaro, distando respectivamente 40 e 90 km do Parcel (CASTRO, 1999).

Parcel de Manuel Luís:	Concentração de pináculos isolados, atingindo cada um de 50 a 300 m de diâmetro, com paredes verticais com até 45° de inclinação. O topo dos pináculos encontra-se em profundidades de até 14 m, podendo ficar expostos durante as marés mais baixas. Geralmente a base encontra-se em profundidades de 25 a 45 metros. Provavelmente formam uma comunidade coralínea que aflora numa base rochosa, possivelmente de granito ou diabásio, porém nenhuma perfuração foi realizada na área para confirmar este fato.
Banco do Tarol:	Constituído basicamente de nódulos de algas calcárias, possui uma natureza plana e baixa complexidade topográfica, elevando-se 12 m de profundidade.
Banco do Álvaro:	Compreende uma formação recifal submersa muito semelhante a do Parcel de Manuel Luís, diferindo na profundidade dos recifes, os quais se elevam a no máximo 15 m de profundidade, desde o fundo, situado a cerca de 30 m.

Para esta região existem registros das seguintes espécies: os corais pétreos *Agaricia agaricites*, *A. fragilis*, *Favia gravida*, *F. leptophylla*, *Meandrina braziliensis*, *Montastrea cavernosa*, *Mussismilia hispida*, *Porites astreoides*, *Scolymia wellsi* e *Siderastrea stellata*, do coral-de-fogo *Millepora alcicornis* e *M. braziliensis*, e das gorgônias *Plexaurella dichotoma* e *Phyllogorgia dilatata*. É importante observar que são encontradas no Parque espécies de corais endêmicos do Brasil (AECOM/PETROBRAS, 2009), porém o Parque não está inserido na área de estudo da atividade.

Em função do grau de preservação dos ecossistemas específicos do Parque, da ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas, além do fato de constituir importante área de reprodução e alimentação para organismos marinhos das áreas adjacentes, o PEM do Parcel de Manuel Luís foi designado Sítio RAMSAR, em 29/02/2000, passando a integrar as áreas protegidas por esta Convenção (RAMSAR, 2004).

b) Algas Calcáreas

Apesar de amplamente distribuídas em todos os mares, desde a região de marés até grandes profundidades, e apresentarem grande importância ecológica e econômica, as Coralináceas não articuladas (Corallinales, Rhodophyta) são pobremente conhecidas no mundo e especialmente no Brasil (DRAGAMAR/BMA, 2007).

No Brasil, estas algas se estendem por praticamente toda a plataforma continental constituindo um reservatório de carbonato estimado em 2×10^{11} toneladas métricas (MILLIMAN & AMARAL, 1974 *apud* DRAGAMAR/BMA, 2007). Trabalhos como os de WILSON *et al.* (2004) *apud* DRAGAMAR/BMA (2007) destacam a importância destas algas, especialmente aquelas formadoras de rodolitos, na estruturação de uma abundante e diversificada comunidade bentônica.

DRAGAMAR/BMA (2007) realizaram um estudo detalhado da taxonomia das Coralináceas não articuladas em três amostras coletadas ao largo de Tutóia (MA). Nesta região, encontra-se uma Zona Marinha considerada pelo MMA (2007) como área prioritária de importância extremamente alta, denominada Fundo Duro 8 - Banco de Algas Calcáreas - ver **Subitem 4.2.1.4** -

Das três amostras analisadas no estudo, observou-se uma grande diversidade de morfotipos e representantes das três famílias da ordem Corallinales. A família Sporolithaceae esteve representada pelo gênero *Sporolithon*; a família Hapalidiaceae por pelo menos três taxa distintos do gênero *Lithothamnion*. Além destes representantes da ordem Corallinales foram também identificados representantes dos gêneros *Polyshiphonia*, *Cladophora* e *Peyssonnelia* associados aos rodolitos analisados. Dentre as Corallinales os taxos mais frequentes foram *Lithothamnion* seguido por *Sporolithon* (**Foto 4.2-21**).



A



B

Foto 4.2-21 - Exemplares de algas coralíneas (A) *Lithothamnion* e (B) *Sporolithon*.

Fonte: http://farm8.staticflickr.com/7241/7156571649_f3993701bc_z.jpg (a) e http://calphotos.berkeley.edu/imgs/512x768/4444_4444/0411/0072.jpeg (b).

Os resultados deste estudo revelaram amostras com nódulos calcáreos com morfologia variada. Considerando a diversidade morfológica e anatômica, estimou-se a presença de pelo menos três espécies do gênero *Lithothamnion*, uma espécie do gênero *Sporolithon* e uma espécie do gênero *Lithophyllum*.

4.2.1.4 - Áreas Prioritárias para Conservação da Zona Costeira e da Zona Marinha

Considerando-se a importância das Áreas Prioritárias, no que se refere à proteção de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, inicia-se este item com uma avaliação das áreas prioritárias localizadas na área de estudo da atividade.

Entre 1998 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA realizou ampla consulta para a definição de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha (MMA, 2007).

Em 2002, o Ministério do Meio Ambiente publicou o livro “Biodiversidade - avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros” (MMA, 2002), com o objetivo sintetizar e consolidar os resultados obtidos. No final do processo, foram definidas 900 áreas, estabelecidas pelo Decreto nº 5.092, de 24 de maio de 2004, e instituídas pela Portaria MMA nº 126, de 27 de maio de 2004.

Para as Zonas Costeira e Marinha, foram identificadas 164 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, sendo nove grandes áreas na região Norte (Amapá ao Maranhão) e 47 no Nordeste (Piauí a Bahia). Cinquenta áreas foram consideradas como “insuficientemente conhecidas” ou, ainda, quando classificadas em outras categorias de importância biológica, tiveram como indicativo de ação prioritária o “inventário biológico”.

No que se refere à recomendação para a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (uso direto) e de Proteção Integral (uso indireto), assim como à ampliação de unidades existentes, à alteração de categoria ou à implantação/regulamentação fundiária, foram indicadas 128 áreas.

A ação prioritária de “recuperação”, excluindo-se aquelas indicadas como UCs, foi sugerida para 18 áreas, compreendendo regiões metropolitanas, lagoas e baías. Dentre estas áreas, destaca-se na área de estudo da atividade o Golfão Maranhense – Baía de Tubarão até Alcântara, MA.

Em termos de manejo da atividade pesqueira foram apontadas 13 regiões, incluídas aquelas áreas indicadas com prioridade para criação de UCs. Destaca-se na Área de Estudo da atividade:

- Plataforma leste do Pará, Maranhão e Golfão Maranhense – Área localizada entre o limite sul da entrada do estuário do Amazonas até a divisa do Maranhão-Piauí, desde a faixa costeira até a isóbata de 200 metros;
- Ceará até o cabo de São Roque – Área da plataforma continental situada entre a divisa do Maranhão com o Piauí e o cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte.

Dentre as Áreas prioritárias estabelecidas para a conservação da Zona Costeira (MMA, 2002), os seguintes setores localizam-se na Área de Estudo da atividade: Golfão Maranhense - Baía de Tubarão até Alcântara (Setor Ilha de São Luís e Setor Alcântara); Grandes Lençóis - Desde o Rio Preguiças até a Baía de Tubarão; Pequenos Lençóis Maranhenses (Delta) - Delta do Parnaíba até a Foz do Rio Preguiças (Setor Parnaíba e entorno e Setor Barreirinhas); APA do Rio Parnaíba, incluindo a região do Delta do Parnaíba ao litoral de Barroquinhas; e Rio Coreaú - Camocim. Na Plataforma continental e ilhas oceânicas localizam-se os setores da Plataforma Leste do PA, MA e Golfão Maranhense e do Ceará até o cabo de São Roque. Ressalta-se que o Setor Parcel Manuel Luís, apesar de apresentado no diagnóstico, não está localizado na área de estudo. O **Quadro 4.2-8** apresenta os grupos integradores, com as características, importância biológica e ameaças das áreas prioritárias.

Quadro 4.2-8 - Grupos Integradores, Áreas Prioritárias e Ameaças na Área de Estudo da atividade.

Grupos Integradores	Áreas Prioritárias	Ameaças
Golfão Maranhense (Baía de Tubarão até Alcântara)	Áreas de restingas, banhados, estuário e manguezais. Presença de aves, peixes, elasmobrânquios e mamíferos aquáticos (peixe-boi-marinho); espécies endêmicas, raras e ameaçadas; rotas migratórias. Importância paleontológica e arqueológica (paleodunas e sambaquis) e socioeconômica (pesca, turismo e comércio) (A).	Área portuária Itaqui-Ponta da Madeira, Distrito industrial, poluição orgânica, desmatamento, conflito de usos do solo, queimadas, mineração e caça predatória.
Setor "Ilha de São Luís"	Diversidade de ecossistemas aquáticos, rota migratória e invernada de aves neríticas; presença de elasmobrânquios, mamíferos aquáticos, espécies ameaçadas, raras e endêmicas. Importância paleontológica e arqueológica (falésias com registros fósseis e paleodunas) e socioeconômica (pesca, pólo comercial e tráfego marítimo) (A).	Atividade portuária, industrial, esgoto doméstico, pesca e caça predatória.
Setor "Alcântara"	Falésias e afloramentos rochosos; diversidade de ecossistemas aquáticos, rota de aves migratórias, neárticas; reprodução de aves coloniais; presença de elasmobrânquios, mamíferos aquáticos e peixes; espécies ameaçadas, raras e endêmicas. Importância antropológica, paleontológica e arqueológica (falésias com registros fósseis, paleodunas, remanescentes de quilombos e culturas indígenas) (A).	Centro de Lançamento de Foguetes; problemas fundiários, desmatamento; caça predatória, lixo e esgotos.
Grandes Lençóis (Rio Preguiças até a Baía de Tubarão)	Áreas de restinga, banhado, estuário, manguezais, dunas e praias. Presença de aves; espécies endêmicas, raras e ameaçadas; rotas migratórias. Importância arqueológica e antropológica (paleodunas e comunidades tradicionais) e socioeconômica (pesca) (A).	Arrasto de camarão, caça predatória, implantação de rodovia transitorânea e turismo.
Pequenos Lençóis Maranhenses (Delta do Parnaíba até a Foz do Rio Preguiças)	Presença de restingas, banhados, estuários, manguezais, algas, peixes, aves e mamíferos (peixe-boi-marinho); espécies raras, endêmicas e ameaçadas. Importância arqueológica e antropológica (paleodunas e colônias de pescadores) e socioeconômica (turismo, pesca e artesanato) (A).	Captura do caranguejo, pesca do camarão, conflitos de turismo x comunidade tradicional, salinas e caça predatória.
Setor "Parnaíba e entorno"	Rota migratória de aves neríticas e de aves coloniais (guarás); espécies ameaçadas, raras e endêmicas; diversidade de ecossistemas (A).	A cidade de Parnaíba implica em alto potencial de risco para o delta e seus ecossistemas; captura predatória de caranguejos, conflito de pesca, uso do solo e caça predatória.
Setor "Barreirinhas"	Rota migratória de aves; reprodução de aves coloniais; espécies ameaçadas, raras e endêmicas; ocorrência de extensas "várzeas de marés" (A).	Barreirinhas implica em potencial de risco para o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses; turismo desordenado e pesca predatória.

Grupos Integradores	Áreas Prioritárias	Ameaças
APA do Rio Parnaíba, incluindo a região do Delta do Parnaíba ao litoral de Barroquinhas	Cordões de dunas e restingas com lagoas e lagunas interdunares. Estuários e manguezais bem desenvolvidos. Área de grande importância para as aves migratórias; área de alimentação de tartarugas marinhas; ocorrência do peixe-boi-marinho; presença de bancos de algas; manguezais abrigando alta diversidade biológica; área de importância para a pesca e recrutamento de recursos pesqueiros (A).	Dunas e restingas pouco conhecidas, sob pressão da pecuária extensiva e tráfego de veículos.
Rio Coreaú - Camocim	Complexo estuarino, porto pesqueiro e pólo industrial de pesca no extremo oeste do estado do Ceará. Área de importância para as aves migratórias; ocorrência de manguezais (B).	Expansão urbana e poluição do estuário; área sujeita a implantação de projetos em aquicultura; pólo pesqueiro.
Plataforma Leste do PA, MA e Golfão Maranhense	Área localizada entre o limite sul da entrada do estuário até a divisa do Maranhão-Piauí, desde a faixa costeira até a isóbata de 200 metros. Área costeira e de plataforma rasa, com grande deposição sedimentar, importante como criadouro de espécies benthicas, elasmobrânquios e teleosteos. Forte endemismo de elasmobrânquios (A).	Pressão da pesca artesanal e industrial.
Ceará até o Cabo de São Roque	Área da plataforma continental situada entre a divisa do Maranhão com o Piauí e o cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte. Área importante pela superposição do banco de algas calcárias, com a ocorrência das espécies de lagosta verde e vermelha. Presença de várias espécies de golfinhos; plataforma especialmente rica em meiofauna (B).	Sobrepesca da lagosta e espécies capturadas com espinhel pelágico.

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2002). Legenda: As letras entre parênteses correspondem à classificação da importância biológica de cada área ("A" - Extrema importância, "B" - Muito alta; "C" - Alta; e "E" - Insuficientemente conhecida).

O **Quadro 4.2-9** apresenta as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade considerando os diferentes ecossistemas, comunidades e grupos biológicos em cada compartimento identificado na Área de Estudo da atividade.

Quadro 4.2-9 - Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Área de Estudo da atividade.

Ecossistemas/Comunidade/ Grupos Biológicos	Compartimentos	Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade
Estuários, manguezais e lagoas costeiras	Baixada Maranhense e Ilha dos Caranguejos, MA	Campos inundados, manguezais, estuários, dunas, praias arenosas e restingas. Alta produtividade estuarina e dos campos; alta diversidade biológica e presença de espécies ameaçadas e raras (A).
	Ilha de São Luís, Estuário do Itapecuru e Estuário do Munim, MA	Diversidade de ecossistemas costeiros, incluindo estuários, manguezais, várzeas, restingas, dunas, ilhas, praias arenosas, marismas e apicuns. Biodiversidade de fauna e flora (A).
	Lençóis Maranhenses e Estuário do Rio Preguiças, MA	Sistema único no Brasil, que engloba dunas eólicas, centenas de lagoas de água doce. O estuário do rio Preguiças apresenta espécies pouco comuns da vegetação de manguezal, como <i>Rhizophora harrisonii</i> e <i>R. racemosa</i> (A).
	Delta do Parnaíba, MA e PI	Um dos mais importantes deltas do Brasil, possuindo diversidade de ecossistemas costeiros, incluindo estuários, manguezais, várzeas, restingas, dunas, ilhas, praias arenosas, marismas e apicuns (A).
	Delta do Parnaíba, PI	Área da desembocadura do Rio Parnaíba, entre o Piauí e o Maranhão. Área de manguezais, com a presença de 15 espécies identificadas de vegetação perenifólia. Ocorrência de moluscos, crustáceos e peixes (A).
Praias e dunas	Estuário e Manguezais do Rio Acaraú, CE	Áreas de manguezal e berçário de peixes, situadas entre Fortaleza e Barroquinha (B).
	Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e APA dos Pequenos Lençóis, MA	Praias e Dunas costeiras (B).
Recifes de corais	O Ministério do Meio Ambiente (MMA) não delimita áreas prioritárias para a conservação de costões rochosos na área de estudo da atividade.	
Banhados e áreas úmidas costeiras	Golfão e Baixada Maranhense, MA	Área da bacia do rio Cumã até a Ilha de Santana, incluindo as áreas úmidas do rio Pericumã, bafas de São Marcos e Tubarão e a foz dos rios Mearim e Pindaré. Lagos de origem fluvial, campos inundáveis, lagunas e banhados de águas salobras (A).
	Lençóis Maranhenses, MA e PI	Área compreendida entre a Ponta do Tubarão e o delta do Parnaíba. Campos de dunas, praias, lagoas interdunais, manguezais e baixadas (A).
	Litoral do Piauí e Norte Cearense, PI e CE	Lagoas fluviais e pluviais interdunais (D).

Ecosistemas/Comunidade/ Grupos Biológicos	Compartimentos	Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade
Restingas	Baixada Maranhense, MA	Área de alta produtividade e diversidade biológica, com a presença de espécies ameaçadas, raras e endêmicas (D).
	Lençóis Maranhenses e Estuário do rio Preguiças, MA	Sistema único no Brasil que engloba dunas eólicas, centenas de lagoas de água doce de origem desconhecida, com vegetação de restinga pouco inventariada (C).
	Delta do Parnaíba, PI e MA	Um dos mais importantes deltas do Brasil, possuindo uma diversidade de ecossistemas costeiros (D).
	Parnaíba, PI	Vegetação de restinga sobre as dunas fixas, que se localizam paralelas à costa (C).
	Chaval e Barroquinha, CE	(D).
Aves costeiras e marinhas	Costa de São Luís ao Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, MA	Área em que colônias do guará vêm sofrendo forte pressão antrópica (A).
	Parque Nacional de Lençóis Maranhenses, MA	Corredor de migração e área de reprodução de várias espécies costeiras e marinhas, além de apresentar 355.000 ha de dunas com lagoas (A).
	Costa de Tutóia a Luís Correia, MA e PI	Ocorrência e reprodução de espécies ameaçadas de extinção, como o guará, e por representar corredor de migração e invernada de Charadriiformes neárticos, além da reprodução colonial de Ciconiiformes. Está sob forte ameaça do turismo no delta do Parnaíba (A).
	Jericoacoara-Parnaíba, entre Luís Correia e Jericoacoara, CE e PI	Importante para Charadriiformes migratórios e para o guará (B).
Quelônios marinhos	Amapá até o Parnaíba	A alta produtividade das águas da região torna provável a ocorrência de tartarugas marinhas, porém não existem dados disponíveis. Provável área de alimentação e desova (D).
Mamíferos marinhos	Golfão Maranhense, MA	Inclui a região do Golfão, desde o extremo oeste do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses até Alcântara. Presença de <i>Trichechus manatus manatus</i> e <i>Sotalia fluviatilis</i> (A).
	Litoral do Piauí - Praias arenosas, estuários e recifes	Zona costeira entre a Pedra do Sal (Luís Correia) e a divisa do Piauí com o Ceará, estendendo-se até 3 milhas náuticas da costa. Área constante de uma população isolada de <i>Trichechus manatus</i> (A).
Peixes demersais e pequenos pelágicos	Parcel Manuel Luís, MA - Maior complexo recifal da região Norte	Recifes coralíneos quase totalmente submersos. Grande abundância de Lutjanidae e Serranidae (B).
	Golfão Maranhense, MA	Inclui desde a região de Alcântara, a oeste, até São José do Ribamar, a leste. Estuários, manguezais, "vasas" e praias. Necessidade de manejo e inventário (A).
	Delta do Parnaíba, PI e MA	Abrange o limite da costa do Piauí e o extremo oriental do Maranhão, incluindo a baía de Tutóia. Área de recrutamento. Necessidade de manejo e inventário (B).
Elasmobrânquios	Plataforma Continental, desde o Oiapoque, AP, até Macaé, RJ	Área desde a linha de costa até a isóbata de 200 metros (D).
Plâncton	Parcel Manuel Luís, MA	Área quadrilátera no entorno do Parcel Manuel Luís, delimitada pelos paralelos 0°46' e 0°58'S e meridianos 44°09' e 44°21'W. Habitats pelagial, fundos calcários coralíneos, rochosos e não consolidados rasos. Zonas de elevada biodiversidade em águas de plataforma, importantes na manutenção de fauna de invertebrados e vertebrados de fundos consolidados e outros recursos demersais (D).
	Ceará e Rio Grande do Norte, RN e CE	(B).
Plantas marinhas	Parcel Manuel Luís, MA	Um dos poucos pontos de ocorrência de substrato rochoso na costa norte e cuja flora ainda não foi estudada. Por sua proximidade com o Caribe, pode conter uma flora marinha peculiar. (D).
	Ilha do Cajual - Delta do Parnaíba, PI, MA	Recifes de algas (B).

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2002). Legenda: Categoria A - área de extrema importância biológica; Categoria B - área de muito alta importância biológica; Categoria C - área de alta importância biológica; Categoria D - áreas insuficientemente conhecidas, mas de provável importância biológica.

Estas Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade foram atualizadas pela Portaria MMA nº 9 de 23 de janeiro de 2007 (MMA,

2007). As áreas identificadas como prioritárias foram classificadas de acordo com seu grau de importância para a biodiversidade, e com a urgência para implementação das ações sugeridas, com a seguinte classificação: Importância Biológica (Extremamente Alta; Muito Alta; Alta; e Insuficientemente Conhecida) e Urgência das ações (Extremamente alta; Muito alta; e Alta).

Desta forma, apresentam-se, no **Quadro 4.2-10**, as áreas prioritárias para os biomas Amazônia, caatinga e cerrado na Zona Costeira e Zona Marinha, localizados na Área de Estudo da atividade, suas respectivas áreas, principal município abrangido e principais ações a serem tomadas para a conservação da biodiversidade para a Área de Estudo (Maranhão, Piauí e extremo oeste do Ceará).

Quadro 4.2-10 - Lista de áreas prioritárias para os biomas Amazônia, caatinga e cerrado na Zona Costeira e Zona Marinha, localizados na Área de Estudo da atividade.

Código	Nome da área	Área (km ²)	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Município Principal
AmZc182	Corredor APAs Maranhão	1258	A	A	Recuperação	São Luís (MA)
AmZc184	Leste da Baía de São José	8536	EA	EA	Manejo de bacia	São Luís (MA)
AmZc190	Ilha dos Caranguejos	484	MA	EA	Inventário	Santa Rita (MA)
AmZc196	Guarapiranga	38	A	MA	Cria UC - Indef.	São Luís (MA)
AmZc197	MA-05	171	A	A	Ordenamento	São Luís (MA)
AmZc200	Manguezais e Várzeas do Rio Anil	20	A	EA	Cria UC - Indef.	São Luís (MA)
AmZc205	Curupu/Panaquatira	123	MA	EA	Cria UC - Indef.	São José de Ribamar (MA)
AmZc206	RESEX Baía do Tubarão	1119	EA	EA	Cria UC - US	Icatu (MA)
AmZc682	RESEX do Taim	30	A	EA	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc683	APA Upaon-açu/Miritiba/Alto Preguiça (Oeste)	6115	EA	EA	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc686	PE do Bacanga	13	A	EA	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc688	APA Baixada Maranhense - Estuário	11046	EA	EA	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc689	APA do Maracanã	10	A	A	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc690	APA do Itapiracá	11	EA	EA	Área Protegida	São Luís (MA)
AmZc717	APA Baixada Maranhense - Litoral	6096	EA	A	Área Protegida	São Luís (MA)
CaZc208	Baixo Parnaíba (Delta)	1714	EA	EA	Cria UC - PI	Parnaíba (PI)
CaZc210	Sul da APA Foz do Rio Preguiças	66	MA	MA	Recuperação	Parnaíba (PI)
CaZc211	RVS Peixe-boi marinho	234	EA	EA	Cria UC - PI	Luís Correia (PI)
CaZc212	Lagoas Costeiras de Camocim (leste)	516	IC	MA	Inventário	Camocim (CE)
CaZc213	Lagoas Costeiras de Camocim (Oeste)	268	IC	MA	Cria UC - Indef.	Camocim (CE)
CaZc214	Litoral de Barroquinha	390	MA	EA	-	Camocim (CE)
CaZc215	Estuário do Coreaú	359	MA	MA	-	Camocim (CE)
CaZc217	Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará	8773	A	A	Ordenamento Pesqueiro	Acaraú (CE)
CaZc219	Estuário do Rio Timonha	447	EA	EA	Cria UC - Indef	Barroquinha (CE)
CaZc293	APA Delta do Parnaíba	264	EA	EA	Área Protegida	Luís Correia (PI)
CeZc246	Baías das Canárias	391	EA	EA	Recuperação	Parnaíba (PI)
CeZc247	Sul da APA Foz do Rio Preguiças	41	EA	A	Inventário	Tutóia (MA)
CeZc248	Ampliação RESEX do Delta	283	EA	MA	Recuperação	Tutóia (MA)
CeZc249	Ilha do Caju	81	EA	A	Inventário	Araioses (MA)
CeZc250	Norte da APA Foz do Rio Preguiças	174	EA	EA	Cria UC - US	Tutóia (MA)
CeZc251	MA-06	72	MA	MA	Educ. Ambiental	Barreirinhas (MA)
CeZc315	PN dos Lençóis Maranhenses	1389	EA	A	Área Protegida	Barreirinhas (MA)
CeZc429	RESEX Lago da Taboa	157	EA	EA	Área Protegida	Barreirinhas (MA)
CeZc430	APA Foz do Rio Preguiças/Peq.Lençóis	1101	MA	MA	Área Protegida	Barreirinhas (MA)

Código	Nome da área	Área (km ²)	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Município Principal
CeZc431	RESEX Marinha do Delta do Parnaíba	276	EA	MA	Área Protegida	Araioses (MA)
CeZc432	APA Foz do Rio Preguiças	45	EA	EA	Área Protegida	Paulino Neves (MA)
Zm030	Talude Continental Setentrional	31957	MA	EA	Cria UC - Indef.	-
Zm031	Plataforma Externa do Ceará	16235	EA	A	Definição Áreas Exclusão Pesca	-
Zm032	Fundo Duro 8 - Banco de Algas Calcareas	938	EA	EA	Cria UC - Indef.	-
Zm075	ZEE	1285421	IC	A	Fomento Uso Sust.	-
Zm078	Faixa Costeira Litoral leste MA /PI	2223	EA	EA	Cria UC - US	Parnaíba (PI)
Zm079	Golfão Maranhense	1390	MA	A	Cria UC - US	Alcântara (MA)
Zm081	Fundo de Areias Marinhas	72494	MA	MA	Ordenamento Pesqueiro	-
Zm082	Talude continental	18871	MA	MA	Inventário	-
Zm085	Fundos Duros 5	20421	EA	MA	Recuperação	-
Zm086	Montes da Cadeia Norte - Elevações submarinas	22457	MA	MA	Inventário	-

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2007).

Biomás Amazônia Zona Costeira (AmZc), Caatinga Zona Costeira (CaZc), Cerrado Zona Costeira (CeZc) e Zona Marinha (Zm). Importância biológica (A - alta, MA - muito alta, EA - extremamente alta, IC - insuficientemente conhecida), urgência de ação (A - alta, MA - muito alta, EA - extremamente alta).

O **Quadro 4.2-11** apresenta as características das áreas prioritárias localizadas na Zona Marinha da área de estudo da atividade, que podem ser visualizadas no **Mapa 4.2-1 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação**.

Quadro 4.2-11 - Áreas prioritárias para a conservação da Zona Marinha presentes na Área de Estudo da atividade.

Nome	Importância/Prioridade	Características
Zm030 (Talude Continental Setentrional)	MA/EA	Alta declividade; ocorrência de tubarões do gênero <i>Squalus</i> e <i>Mustelus</i> ; <i>Lopholatilus villarii</i> , <i>Urophycis mystacea</i> e <i>Epinephelus niveatus</i> (recursos inexplorados nessa região, mas sobre explorados na região sudeste-sul); ocorrência de lutjanídeos; caranguejos do gênero <i>Chaecon</i> . Área com potencial ocorrência de corais de profundidade e de cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>).
Zm031 (Plataforma Externa do Ceará)	EA/A	Área de pesca artesanal de lagostas e de linheiros; bancos de algas calcárias e de algas <i>Gracilaria</i> ; habitat de lagostas e de peixes recifais, incluindo espécies sobreexploradas; <i>hotspots</i> associados a naufrágios; ocorrência de paleocanais; ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais (correção do sirigado), de <i>Gramma brasiliensis</i> e <i>Elacatinus figaro</i> , de tubarão-líxia <i>Gynglimostoma cirratum</i> , de mero; ocorrência de aves costeiras; ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i> ; ocorrência de agregações não-reprodutivas de <i>Chelonia mydas</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> (inclui reprodutivas) e <i>Caretta caretta</i> ; ocorrência de agregações de esponjas.
Zm032 (Fundo Duro 8 - Banco de Algas Calcareas)	EA/EA	De areia ou cascalho de algas coralíneas ramificantes e apresenta banco pesqueiro de pargo e afins e lagosta, além de recifes de algas.
Zm075 (ZEE)	IC/A	Planície abissal (profundidades acima de 4.000m) incluindo afloramentos rochosos até 2.000 metros de profundidade. Delimitado pelo limite externo da ZEE. Sob influência da Corrente Sul-Equatorial e Corrente Norte do Brasil. Substrato predominantemente formado por vazas calcárias e turbiditos. Área de deslocamento de espécies altamente migratórias. Área de reprodução da albacora-branca (<i>Thunnus alalunga</i>); termoclina permanente; águas superficiais quentes e oligotróficas.
Zm078 (Faixa Costeira Litoral leste MA /PI)	EA/EA	Área de fundo arenoso com presença de camarão; ocorrência de tartarugas marinhas e mamíferos aquáticos (<i>Sotalia guianensis</i>); proximidade do PARNA dos Lençóis Maranhenses, incluindo parte da sua Zona de Amortecimento - ZA; e pesca intensa de pargo e camarão. Na porção oeste do estado do MA e no PI predomina um sedimento mais fino. Engloba a Baía de Tubarão, área ainda bem preservada de manguezal.

Nome	Importância/Prioridade	Características
Zm079 (Golfo Maranhense)	MA/A	Área estuarina de grande importância biológica, com presença de peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus manatus</i>) e boto cinza (<i>Sotalia fluviatilis</i>). Presença de pesca artesanal e ocorrência de meros. Região de grande importância de produção de caranguejo (segunda Área de maior importância no NE).
Zm081 (Fundo de Areias Marinhas)	MA/MA	Principal área de pesca artesanal de cianídeos e arídeos (bagres marinhos) e registra-se a presença de tubarão (captura). Na frente do estado do Maranhão (entre Tutóia e Barreirinhas) existe a presença de pesca de pargo indicando que devem existir bancos de cascalho ou fundos consolidados. Esta área é indicada para ordenamento pesqueiro.
Zm082 (Talude continental)	MA/MA	Inclui o talude e o sopé continental. Com depósitos de turbiditos e afloramento rochoso; levantamento realizado pelo Revizee demonstra fauna diferenciada da ocorrente na plataforma - fauna de profundidade (profundidade de 100-2000m). Presença de pescaria de profundidade com barcos arrendados de camarão carabineiro (<i>Plesiopenaeus eduardziana</i>) e peixe-sapo (<i>Lophius gastrophysus</i>). Presença de atuns e afins. Rota migratória de grandes peixes pelágicos. Rota migratória da Albacora branca (<i>Thunnus alalunga</i>), ao largo de 1000m.
Zm085 (Fundos Duros 5)	MA/EA	Presença de fundos carbonáticos e recifes de algas. Essa área também apresenta pesqueiros de pargo e bancos de lagosta.
Zm086 (Montes da Cadeia Norte - Elevações submarinas)	MA/MA	Elevações rochosas com bioconstrução calcária com topos acima de 200m. Áreas indicadas como de grande concentração de biodiversidade, porém ainda insuficientemente desconhecidas. Oito montes, dois com partes além do estado do PI e um com parte além da ZE, além de dois identificados totalmente situados na área além da ZEE (os três fazem parte do polígono MR-025).

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2007). Zona Marinha (Zm). Importância biológica (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta, IC – insuficientemente conhecida), Prioridade (A – alta, MA – muito alta, EA – extremamente alta).

O Mapa 4.2-1 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação ilustra as informações apresentadas neste item.

4.2.2 - Comunidade Marinha

4.2.2.1 - Mamíferos Marinhos

a) Sirênios

Os sirênios são os únicos mamíferos aquáticos herbívoros existentes no mundo. No Brasil, são encontradas duas espécies: *Trichechus manatus manatus* (peixe-boi marinho) e *Trichechus inunguis* (peixe-boi amazônico). Este último tem sua distribuição praticamente limitada à Bacia Amazônica, podendo ocorrer na desembocadura com o Oceano Atlântico e regiões adjacentes (DOMMING, 1981; BEST & TEIXEIRA, 1982 *apud* AECOM/PETROBRAS, 2009).

Na Área de Estudo ocorre o peixe-boi marinho (**Figura 4.2-2**). Com isso, no presente estudo será dado maior destaque a essa espécie.



Figura 4.2-2 - Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*).

Foto: Arquivo CMA/IBAMA.

Segundo MARSH *et al.* (1986), o peixe-boi marinho ocorre em águas costeiras e em rios da região do Atlântico, no norte do Estado da Flórida (EUA), na costa leste do México e da América Central e norte da América do Sul, até o nordeste do Brasil. Vive também em águas costeiras e estuários do Caribe e das Antilhas. No Brasil, a área de ocorrência atual localiza-se entre os Estados de Alagoas até o Amapá, porém com áreas de descontinuidade em Alagoas, Pernambuco, Ceará (LIMA, 1997), Maranhão e Pará (LUNA, 2001) (**Figura 4.2-3**), contabilizando uma estimativa populacional total de cerca de 500 animais (LIMA, 1997; LUNA, 2001 *apud* ICMBIO, 2011b).



Figura 4.2-3 - Distribuição geográfica do peixe-boi marinho.

Fonte: Elaborado a partir de ICMBIO (2011b).

O litoral maranhense abriga importantes grupos remanescentes de peixes-bois marinhos, distribuídos descontinuamente entre Primeira Cruz, na baía do Tubarão e Carutapera, na divisa com o Pará (IBAMA/CPB, 1993; LUNA, 2001). No entanto, são escassas as informações sobre a ecologia e uso de habitat por peixes-bois nos manguezais e estuários na costa norte, uma vez que as pesquisas sobre a espécie têm se concentrado no litoral nordeste do país, mais próximo das áreas de atuação do Projeto Peixe-boi e onde parecem ocorrer em menor abundância (LIMA, 1999; LUNA, 2001; IBAMA/CMA, 2006).

No que diz respeito às características ecológicas deste grupo, segundo LUNA (2001) os litorais do Maranhão, Pará e Amapá estão divididos em cinco regiões ecológicas (**Figura 4.2-4**), onde parte da área de estudo da atividade refere-se às Regiões I e II (Delta do Parnaíba e Golfão Maranhense, respectivamente), aqui diagnosticadas:

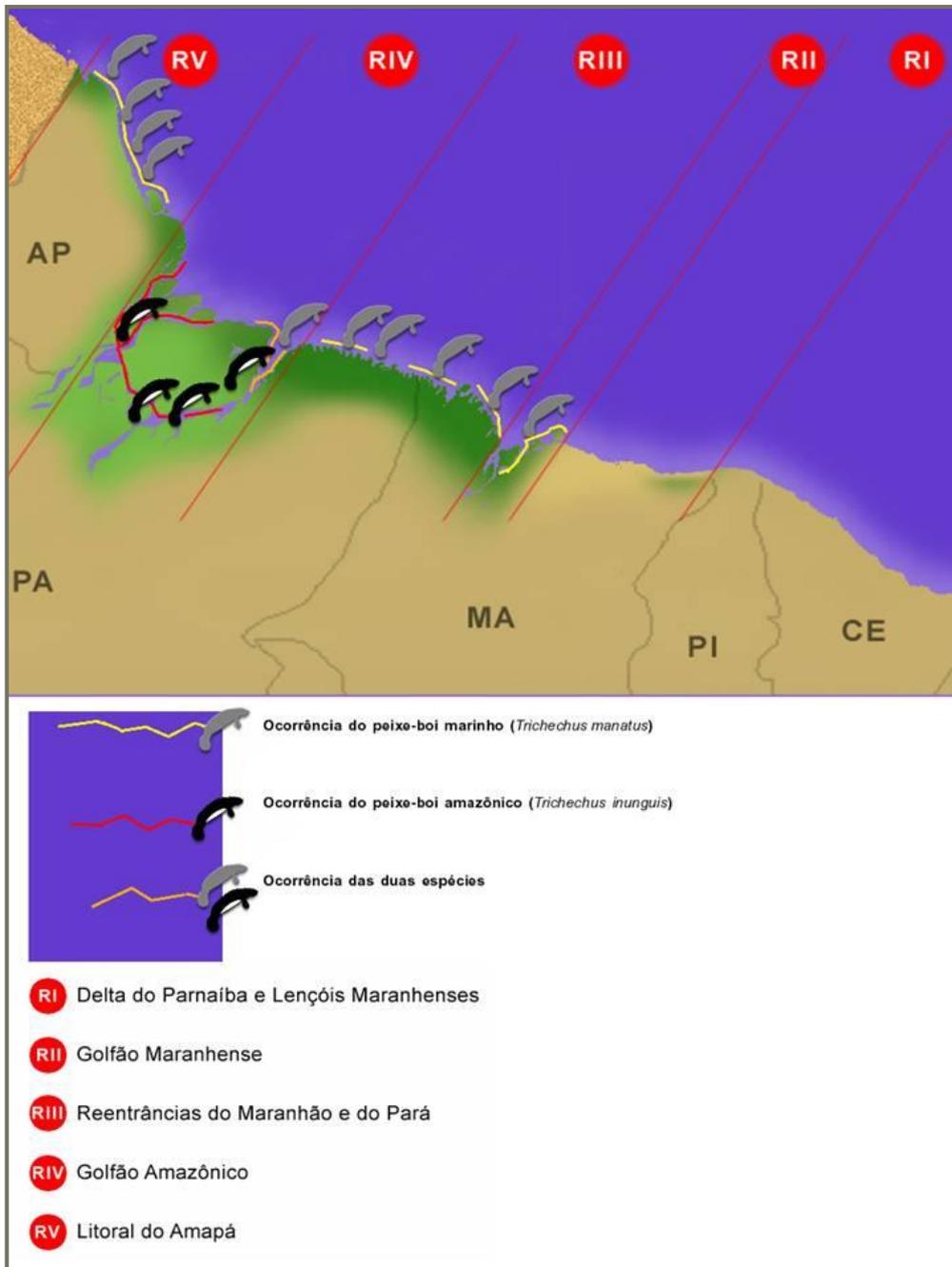


Figura 4.2-4 - Mapa esquemático da distribuição do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e do peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) no litoral norte do Brasil.

Fonte: LUNA (2001).

a.1) Região I (Delta do Parnaíba e Lençóis Maranhenses)

Nesta região não há ocorrência de peixe-boi marinho, constatação também feita por LIMA (1993) e LIMA *et al.* (2000b) *apud* LUNA (2001).

Na área do Delta do Parnaíba, a faixa litorânea da planície é caracterizada pela existência de bancos arenosos na periferia norte da maioria das ilhas (lado voltado para o mar) que podem funcionar como barreira geográfica natural à presença do peixe-boi. Apesar do interior do Delta apresentar planícies fluvio-marinhas recobertas por manguezais onde existem condições favoráveis para ocorrência do animal, isso não acontece. Tal fato sugere que a área é ou pode ter sido uma zona de deslocamento do peixe-boi, o qual não permaneceria no local por muito tempo, ou, ainda, atribuir a ausência do peixe-boi à caça intensiva em período remoto, que possivelmente extinguiu a população (LUNA, 2001).

a.2) Região II (Golfão Maranhense - MA)

Constata-se a ocorrência do peixe-boi marinho na maioria das localidades.

No Golfão Maranhense, a maior média do número de peixes-boi foi constatada em Porto Grande (30 animais) e Igarauá (12). A distribuição é contínua no lado leste da ilha de São Luís e na parte interna da baía de São José, onde existem manguezais (habitat preferencial dos peixes-boi marinhos). Na costa oeste dessa ilha, mesmo com manguezais, a distribuição não é contínua (LUNA, 2001).

Na ilha dos Caranguejos, localizada na parte interna da baía de São Marcos, lado oeste do Golfão, apesar da impossibilidade de visita “*in loco*” é considerada a ocorrência (LUNA, 2001).

Na baía do Tubarão, registra-se ocorrência da espécie, sendo maior o número médio nas localidades de Axuí (14); Ilha do Carrapatal (10); Manuma (9,5); e Porto Rosa (08) tendo em vista as condições privilegiadas da baía, decorrentes da existência de um verdadeiro entremeado de ilhas e igarapés, com extensos manguezais, fornecendo habitat para o peixe-boi marinho (abundância de alimento, abrigos, numerosos boiadouros e berçários - LUNA, 2001).

Dentre algumas das principais conclusões reportadas por LUNA (2001), tem-se que a distribuição no litoral norte não é contínua. Esse fato se deve não só pela existência de barreiras geográficas, como também pela provável extinção da espécie devido à caça intensiva, em algumas localidades de grande ocorrência no passado, o que pode ter provocado isolamento dos animais em pequenos grupos remanescentes. Outro aspecto indica que a distribuição do peixe-boi em pontos descontínuos reforça a hipótese que os mesmos não realizam grandes migrações no litoral brasileiro.

Na divisa entre o Ceará e Piauí, dentro dos limites da APA Delta do Parnaíba, destacam-se dois complexos estuarinos de extrema importância biológica, que levaram a iniciativa de criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Refúgio da Vida Silvestre Peixe-Boi Marinho (AQUASIS, 2013). Com a finalidade de fornecer subsídios à proposta de criação deste RVS foi elaborado um diagnóstico do peixe-boi marinho contemplando os estuários dos rios Timonha/Ubatuba, Cardoso/Camurupim e zona costeira adjacente; municípios de Chaval e Barroquinha (CE); Cajueiro da Praia e Luis Correia (PI) (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008).

A área de abrangência do diagnóstico foi fundamentada no conhecimento prévio obtido pelo Projeto Peixe-boi/ICMBio existente sobre a distribuição do peixe-boi marinho na região dos estuários dos rios acima citados, inserida entre a região da Praia do Coqueiro, município de Luis Correia – PI e Praia Nova, município de Barroquinha – CE, num total de aproximadamente 55 km de costa (**Figura 4.2-5**).



Figura 4.2-5 - Área de Estudo, abrangendo os municípios de Barroquinha e Chaval, no Ceará, e Luis Correia e Cajueiro da Praia, no Piauí, desde a comunidade de Coqueiro (PI) até Praia Nova (CE).

Fonte: AQUASIS/CMA/ICMBIO (2008).

Das 15 comunidades abrangidas no estudo, quatro delas (Arrombado, município de Luis Correia, no Piauí; e Bitupitá, Curimã e Praia Nova, município de Barroquinha, no Ceará), de acordo com as entrevistas, não são áreas de ocorrência do peixe-boi marinho. Todos os entrevistados (100%) dessas comunidades afirmam nunca ter visto o peixe-boi na praia em que vivem (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008).

Segundo os resultados estatísticos do diagnóstico, houve diferença significativa entre a ocorrência de peixes-boi nos distintos ambientes, com maior frequência de avistagens do peixe-

boi marinho próximo às praias e dentro dos rios. Esse resultado reforça que o peixe-boi marinho é uma espécie que prefere águas rasas e calmas, como sugerido por PALUDO (1998) e HARTMAN (1979), uma vez que as praias da área estudada são abrigadas e com pouca formação de ondas - **Figura 4.2-6** (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008).



**Figura 4.2-6 - Praia com pouca formação de ondas e arrebenção.
Cajueiro da Praia (PI).**

Fonte: AQUASIS/CMA/ICMBIO (2008).

Com relação à profundidade onde a espécie costuma ser observada, 76,4% dos entrevistados afirmaram que costumam avistar o peixe-boi em locais onde a profundidade não ultrapassa cinco metros, 16,2% de 6 a 10 metros e apenas 7,4% relataram que a profundidade do local onde o peixe-boi aparece está acima de dez metros. Neste último caso, os dados estavam diretamente relacionados aos locais de avistagem: foz do estuário e rio, onde existem canais bastante profundos. Segundo BOSSART (1999), os animais permanecem a maior parte do tempo em profundidades entre 0,9 e 2,1m, onde existe maior abundância de fanerógamas submersas e áreas para descanso. HARTMAN (1979), no entanto, afirma que os animais vivem preferencialmente em águas de um a três metros de profundidade. Há registros de ocorrência de peixe-boi em profundidade mínima de 0,4m (PALUDO, 1998) e máxima de 10m (NOWAK, 1999). Em um estudo realizado pela AQUASIS (AQUASIS, 2006) no litoral leste do Ceará, observou-se que os animais não ultrapassavam a isóbata de seis metros (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008).

Segundo o diagnóstico elaborado para subsidiar a criação da RVS Peixe-Boi Marinho (AQUASIS/CMA/ICMBIO, 2008), a área entre Luis Correa (PI) e Barroquinha (CE) possui uma plataforma continental extensa, com uma declividade baixa. Nesta área a profundidade de cinco metros ocorre até dois quilômetros da costa, o que explica o fato de a espécie ser observada a grandes distâncias da costa, como relatado por alguns entrevistados (até seis quilômetros).

O peixe-boi marinho é um mamífero de vida longa, porém de baixa taxa reprodutiva, sendo considerado como a espécie de mamífero aquático que sofre maior ameaça de extinção no Brasil (IBAMA, 2001). Adicionalmente, a degradação do seu habitat é considerada atualmente como a maior causa de perda da biodiversidade (PRIMACK, 2001). Assim, o peixe-boi torna-se uma espécie ainda mais vulnerável, pois possui hábitos comportamentais ligados diretamente a ecossistemas costeiros e estuarinos do norte e nordeste do Brasil, os quais vêm sendo crescentemente utilizados e impactados por atividades antrópicas (IT N°169/2006 COFAU/CGFAU e CMA).

As análises populacionais realizadas por ALVITE (2008) em pontos específicos da costa do Maranhão: (a) Barra da Ilha do Gato, município de Humberto de Campos, baía do Tubarão e (b) Praia de Guarapiranga, município de São José de Ribamar, baía de São José de Ribamar, indicaram uma tendência de redução populacional de peixe-boi entre 2004 e 2006, com estabilização entre 2006 e 2007. A Ilha do Gato apresentou a maior abundância relativa e mostrou ser importante sítio de ocorrência de peixes-boi, sendo utilizada como área de reprodução, cuidado parental, alimentação e repouso. Na Ilha do Gato o número de peixes-boi parece ter relação com as estações do ano, sendo avistados em maior número no período chuvoso. As variações de maré também mostraram ter influência no padrão de utilização da Barra da Ilha do Gato, sendo que os peixes-boi estiveram mais frequentes nas marés vazantes e cheias.

As áreas geográficas importantes para a conservação do peixe-boi marinho foram identificadas e nelas criadas Unidades Executoras Regionais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA/IBAMA), atuando nos estados de Alagoas, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão. Outras áreas de ocorrência significativa na área de estudo da atividade são o Golfão Maranhense e Baía de Tubarão (Maranhão). O **Quadro 4.2-12**, a seguir, destaca as áreas prioritárias para a conservação de peixe-boi marinho na área de estudo, segundo o MMA (2007).

Quadro 4.2-12 - Áreas prioritárias para conservação de peixe-boi marinho no litoral da Área de Estudo.

Código da área	Localização	Prioridade	Características
AmZc196	Guarapiranga	Muito Alta	Relevante ocorrência de peixe-boi marinho
AmZc205	Curupu/Panaquatira	Muito Alta	Ocorrência de peixe-boi marinho
AmZc206	RESEX Baía do Tubarão	Extremamente Alta	Principal área de ocorrência de peixe-boi marinho no Maranhão
AmZc682	RESEX do Taim	Extremamente Alta	Ocorrência de peixe-boi marinho
AmZc683	APA Upaon-açu/Miritiba/Alto Preguiça (Oeste) (MA)	Extremamente Alta	Principal área de ocorrência de peixe-boi marinho no Maranhão
AmZc717	APA Baixada Maranhense – Litoral (MA)	Alta	Área de berçário de peixe-boi
CaZc208	Baixo Parnaíba (Delta)	Extremamente Alta	Ocorrência de peixe-boi <i>Trichechus manatus</i>
CaZc211	RVS Peixe-boi marinho	Extremamente Alta	Berçário, reprodução e alimentação do peixe-boi marinho (grupo isolado de extrema importância)
CaZc219	Estuário do Rio Timonha	Extremamente Alta	Principal área de berçário de peixe-boi
Zm079	Golfão Maranhense	Muito Alta	Presença de peixe-boi marinho

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2007).

O Projeto Manatí realiza, desde 2010, ações integradas de Monitoramento de Encalhes, Resgate, Reabilitação e Educação Ambiental em prol da conservação do peixe-boi marinho. O projeto é desenvolvido nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, com a função de resgatar e reabilitar filhotes, além de capacitar as comunidades costeiras para diminuir a degradação do habitat da espécie. Entre suas ações, o Projeto Manatí realiza: a construção de um novo centro de reabilitação para peixes-boi; campanha de informação e capacitação para atendimento a encalhes; monitoramento de praia e atendimentos a encalhes, reabilitação e soltura de mamíferos marinhos; e campanha de educação ambiental (AQUASIS, 2013).

Neste contexto, a IT N°169/2006 estabelece áreas de exclusão como ferramenta de gestão governamental para a conservação do meio ambiente e da biodiversidade, restringindo a realização de atividades que apresentam potencial de impacto negativo em regiões de relevante importância biológica para este grupo.

Quanto à Área de Exclusão Permanente, destaca-se na área de estudo a Área 1, representada pela região costeira (até 12 metros) dos municípios de Luís Corrêa/PI até Barroquinha/CE. Esta área corresponde à Foz do Rio Timonhas (parte da APA do Delta do Parnaíba) e adjacências (**Figura 4.2-7**).

Quanto à Área de Exclusão Temporária, Região costeira (até 12 metros), entre os meses de setembro a maio, destacam-se dois trechos na área de estudo (**Figura 4.2-7**):

Área 1 - no Litoral dos Estados do Amapá, Pará e Maranhão: da divisa do Brasil com a Guiana Francesa até o município de Primeira Cruz/MA.

Área 2 - Litoral do Estado do Piauí: do limite estadual Maranhão/Piauí até o município de Barroquinha/CE.

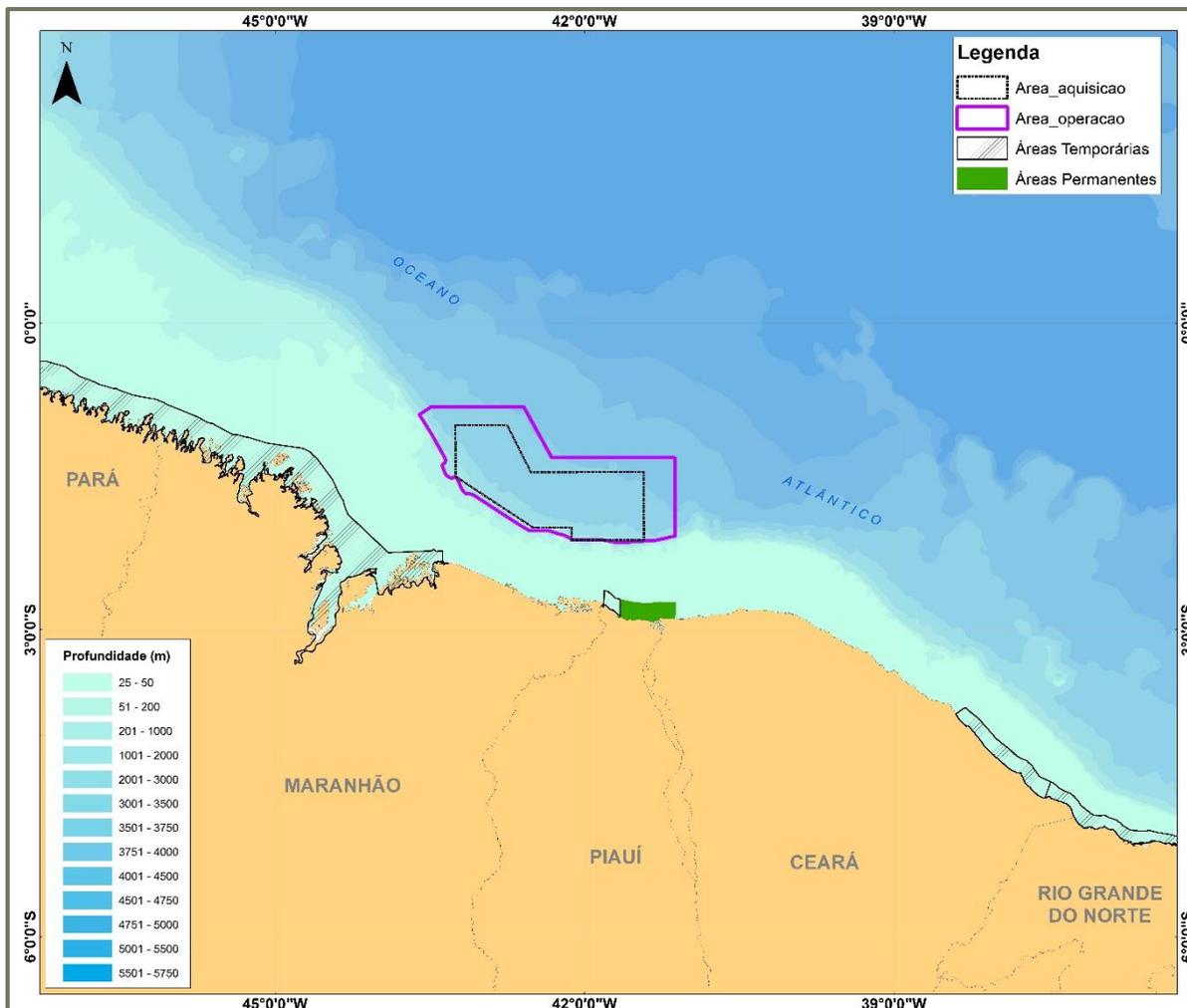


Figura 4.2-7 - Áreas de exclusão de atividades sísmicas no litoral norte do Brasil, permanentes e temporárias, com objetivo de preservação da espécie *Trichechus manatus manatus* (peixe-boi marinho).

Fonte: IT Conjunta nº169/2006 COFAU/CGFAU e CMA.

Adicionalmente, registros de encalhes do peixe-boi-marinho *Trichechus manatus manatus*, reportados por Instituições e Universidades para a área de estudo da atividade foram obtidos através do site do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM) e são apresentados na **Figura 4.2-8**.

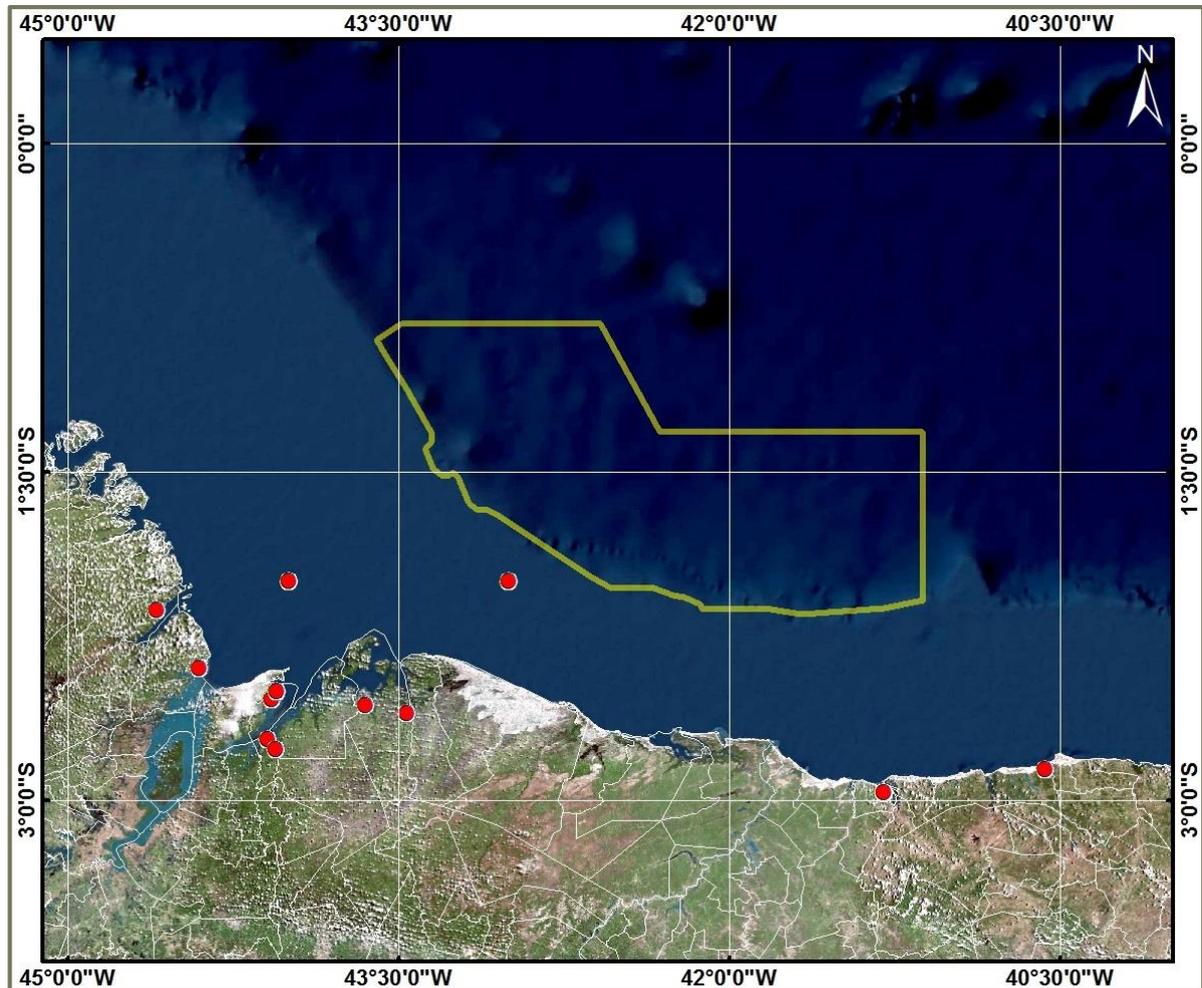


Figura 4.2-8 - Distribuição dos registros de encalhes do peixe-boi-marinho na Área de Estudo da atividade.

Fonte: Elaborado a partir do SIMMAM - Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (2014).

O Mapa 4.2-2 - Mapa de Recursos Biológicos e Ecossistemas, apresentado ao final deste item, ilustra as informações apresentadas neste subitem.

Destaca-se que na área de atividade não há ocorrência de peixe-boi marinho, sendo este exclusivamente costeiro.

b) Cetáceos

A ordem Cetacea é atualmente composta por 78 espécies, e representada por mamíferos adaptados à vida aquática, como botos, golfinhos e baleias. Muitas espécies ainda são pouco conhecidas cientificamente, em consequência da dificuldade de observação no meio em que vivem. Entretanto, em águas jurisdicionais brasileiras foram registradas 44 espécies de cetáceos, entre eles oito mysticetos e 37 odontocetos, representando 51,7% das espécies mundialmente

conhecidas. Assim as políticas dirigidas para a conservação e manejo desses animais são prioritárias (IBAMA, 2001).

Apesar dos efeitos sobre os cetáceos ainda serem desconhecidos, as atividades sísmicas têm se tornado importantes ferramentas para o monitoramento de espécies oceânicas, fornecendo informações relevantes sobre a distribuição das espécies (ex. PARENTE *et al.*, 2004, RAMOS *et al.*, 2010). Paralelamente a estas informações, o avanço nos aspectos científicos e normativos relacionados à conservação dos mamíferos aquáticos, tanto em Instituições de Ensino e Organizações Não Governamentais, quanto nas próprias Instituições responsáveis pela proteção e manejo das espécies (IBAMA, 2005), tem gerado valiosas informações sobre as ameaças, a distribuição e a conservação dos cetáceos no Brasil.

No nordeste, com algumas exceções, os registros de cetáceos no início da década de 90 estavam limitados a trabalhos de monografias como, por exemplo, o trabalho realizado por ALMEIDA (1995) e ao estudo de carcaças encontradas nas praias ou capturas acidentais. Paralelamente aos eventuais estudos, foram desenvolvidos os programas oceanográficos de prospecção pesqueira do REVIZEE, que contribuíram com informações relativas à observação de pequenos cetáceos de hábitos oceânicos (SAMPAIO & REIS, 1998).

Com o crescente interesse na criação de projetos voltados para a conservação dos cetáceos no nordeste do Brasil e com a implementação da Rede de Encalhes do Nordeste (REMANE) em junho de 2000, as informações sobre os encalhes e a ocorrência de cetáceos foi regionalizada, fornecendo subsídios técnicos para a adoção de medidas de conservação e manejo das espécies que ocorrem na região (IBAMA, 2005).

Apesar disso, os estudos dos mamíferos aquáticos no estado do Maranhão concentram-se basicamente no Projeto Cetáceos do Maranhão, do Instituto Ilha do Caju (PROCEMA/ICEP), criado na tentativa de suprir a ausência de estudos sobre os mamíferos aquáticos na região amazônica (SICILIANO *et al.*, 2008). Dentre as atividades previstas no PROCEMA/ICEP, podemos citar: monitoramento de praias na Ilha de São Luís e no Delta do Parnaíba, monitoramento dos principais portos pesqueiros do Maranhão, avistagens em ponto fixo e embarcado, trabalhos de etnoecologia e educação ambiental, estimativa de abundância do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de São Marcos, e organização de eventos voltados para a preservação marinha, visando a conscientização das comunidades costeiras (SICILIANO *et al.*, 2008).

No que diz respeito às espécies de mamíferos marinhos com ocorrência na área de estudo da atividade, um levantamento das espécies de cetáceos encalhadas no Delta do Parnaíba/MA entre os anos de 2005 e 2006 (MAGALHÃES, 2007), complementado em 2007 (MAGALHÃES, *et al.* 2008), foi realizado através de entrevistas com comunidades locais e por meio de coleta direta (carcaça/encalhe). Nestes estudos foram registrados 20 encalhes de cetáceos. Os encalhes de Odontoceti foram mais representativos, com o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) representando

43% (n = 21) do total de espécies coletadas e o cachalote (*Physeter macrocephalus*) 20% (n = 10); além desses destacou-se a baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*) com 8% (n = 4). Outras espécies observadas foram: golfinho-de-fraser (*Lagenodelphis hosei*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), golfinho-de-risso (*Grampus griseus*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*) e golfinho-rotator (*Stenella longirostris*).

A diversidade na região do Delta do Parnaíba indica sua extrema relevância para os estudos de cetáceos no Brasil. As análises de idade, baseado em análises de suturas ósseas dos exemplares encalhados mostram que a região deltaica pode ser utilizada como área de reprodução por algumas espécies como *Sotalia guianensis* e *Balaenoptera edeni*.

Em relação ao registro de mamíferos marinhos em ambiente oceânico, destaca-se o trabalho de RAMOS *et al.* (2010) que realizaram uma compilação de dados obtidos ao longo de seis anos de avistagens (2001-2007) para o monitoramento da biota marinha, incluindo os cetáceos, durante as atividades de pesquisa sísmica em águas brasileiras em 36 Blocos Marítimos e/ou Campos de Prospecção localizados desde a Bacia do Pará-Maranhão até a Bacia de Santos. Neste trabalho foram registradas as seguintes espécies na região norte do país: baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*) e cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Adicionalmente, registros de encalhes e avistagens de várias espécies de cetáceos (Mysticeti e Odontoceti), reportados por Instituições e Universidades para a área de estudo da atividade foram obtidos através do site do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM) e são apresentados na **Figura 4.2-9** e **Figura 4.2-10**.

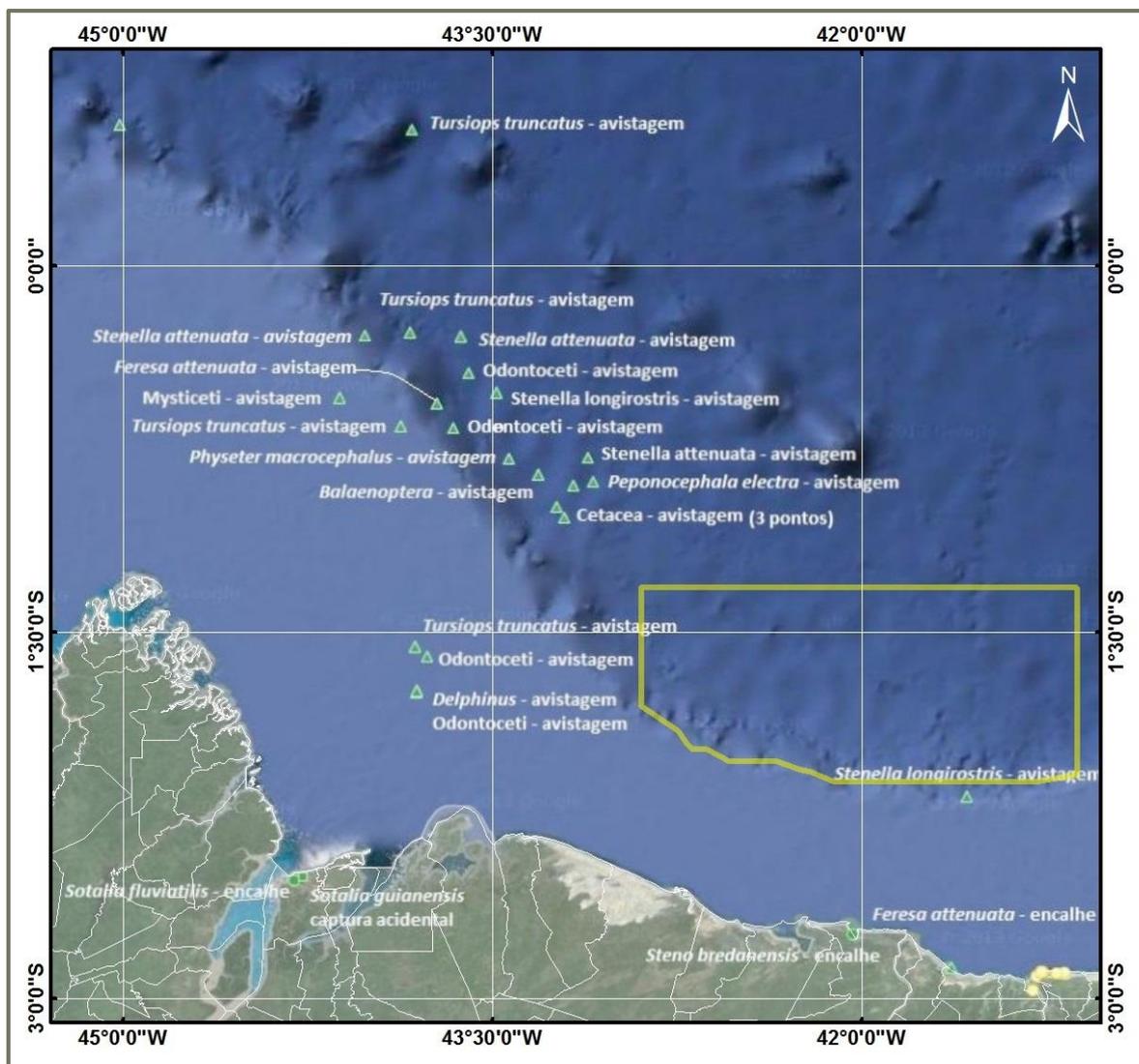


Figura 4.2-9 - Distribuição dos registros de avistagens e encalhes de cetáceos na Área de Estudo da atividade.

Fonte: Elaborado a partir do SIMMAM - Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (2014).

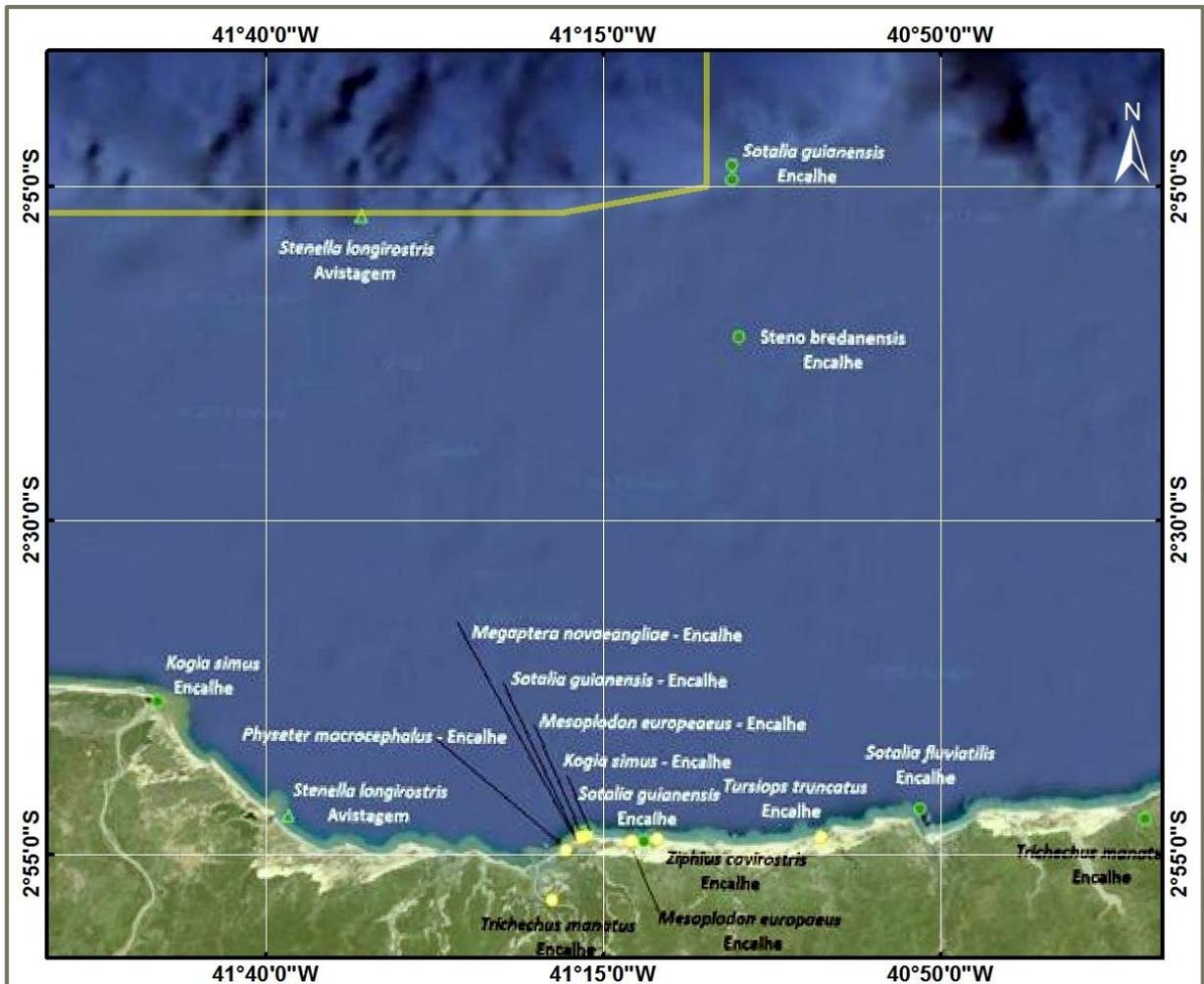


Figura 4.2-10 - Distribuição dos registros de avistagens e encalhes de cetáceos na Área de Estudo da atividade.

Fonte: Elaborado a partir do SIMMAM - Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos.

A partir das informações apresentadas, o **Quadro 4.2-13** sintetiza as espécies de cetáceos com ocorrência registrada na Área de Estudo da atividade e regiões adjacentes.

Quadro 4.2-13 - Espécies de cetáceos registradas na área de estudo e regiões adjacentes.

Grupo	Espécie	Nome vulgar	Tipo de registro	Local de registro	Referências*
Misticeti	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-anã	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
	<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
			Avistagem	Bacia do Pará-Maranhão	RAMOS <i>et al.</i> (2010)
	<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigméia	Encalhe	Litoral do Piauí	SIMMAM (2014)
			Avistagem	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)
	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
			Avistagem	Bacia do Pará-Maranhão	RAMOS <i>et al.</i> (2010)
	<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-risso	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho-de-fraser	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão	Avistagem	Bacia de Barreirinhas	SIMMAM (2014)	
Odontoceti	<i>Kogia simus</i>	Cachalote-anão	Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)
			Encalhe	Litoral do Piauí	AQUASIS (2014)
			Encalhe	Delta do Parnaíba	SIMMAM (2014)
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Cuvier	Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)
	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Blainville	Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)
	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)
			Avistagem	Bacia do Pará-Maranhão	RAMOS <i>et al.</i> (2010)
			Avistagem	Bacia de Barreirinhas	SIMMAM (2014)
			Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)
	<i>Sotalia fluviatilis</i>	Tucuxi	Encalhe	Litoral do Piauí	SIMMAM (2014)
Encalhe			Litoral do Ceará	BIOMADE (2013)	
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	Encalhe	Litoral do Ceará	AQUASIS (2014)	
		Encalhe	Litoral do Maranhão	SIMMAM (2014)	
		Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)	
		Encalhe	Litoral do Piauí	BIOMADE (2014)	
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	Encalhe	Litoral do Piauí	SIMMAM (2014)	
		Avistagem	Litoral do Piauí	SIMMAM (2014)	
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotator	Encalhe	Litoral do Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)	
		Avistagem	Bacia de Barreirinhas	SIMMAM (2013)	
		Avistagem	Bacia do Pará-Maranhão	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)	
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	Encalhe	Bacia de Barreirinhas	RAMOS <i>et al.</i> (2010)	
		Encalhe	Litoral do Ceará	SIMMAM (2014)	
		Encalhe	Litoral do Maranhão	SIMMAM (2014)	
<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	Avistagem	Litoral do Ceará	MAGALHÃES <i>et al.</i> (2007 e 2008)	
		Encalhe	Litoral do Maranhão	SIMMAM (2014)	

*Foram inseridas no quadro as referências mais recentes para a área de estudo e regiões adjacentes.

A seguir é apresentada a descrição das espécies identificadas para a Área de Estudo da atividade, a partir das referências citadas. Destaca-se que são apresentadas referências adicionais que corroboram a ocorrência das espécies na Área de Estudo. Sempre que disponível as informações sobre a ocorrência, distribuição, período de reprodução e migração das espécies foram inseridas.

b.1) Mysticetos

Os Mysticetos são representados por sete espécies migratórias das quais seis ocorrem no litoral brasileiro apenas no inverno e na primavera. Destas, três foram registradas no presente estudo. A espécie *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde) é a única que vive em latitudes tropicais e temperadas quentes e aparentemente não apresenta um ciclo de vida caracterizado por períodos de alimentação e reprodução distintos. Seus movimentos migratórios possivelmente estão relacionados à disponibilidade de alimento (JEFFERSON *et al.*, 2008).

A maior parte dos mysticetos costumam realizar migrações nos períodos de alimentação e reprodução de cada espécie. No inverno dos trópicos, migram para os pólos para se alimentarem, e no inverno polar deslocam-se para os trópicos para copularem e dar à luz aos seus filhotes (OLIVEIRA & CARIGNATTO, 2002).

Baleia-minke-anã (Balaenoptera acutorostrata)

A baleia-minke-anã (**Figura 4.2-11**) é o menor mysticeto que frequenta águas brasileiras, podendo atingir 7,8 m quando adultas. Com distribuição restrita ao hemisfério sul, aparentemente migratória, ocorre em águas tropicais e subtropicais durante o inverno e a primavera. Na costa brasileira é o balenopterídeo com maior número de encalhes registrados desde o litoral do Rio Grande do Sul até a costa da Paraíba, com maior porcentagem de animais encalhados nas regiões sul e sudeste. Há ainda muitas dúvidas sobre os padrões de distribuição e ocorrência na costa leste da América do Sul, com um provável sítio reprodutivo na costa nordeste do Brasil (SICILIANO *et al.*, 2006).



Figura 4.2-11 - Baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*).

Fonte: http://24.media.tumblr.com/tumblr_lkh3jmY4091qirb5ho1_500.jpg

Essa espécie é avistada, em geral, em pequenos grupos, que muitas vezes podem estar separados por idade, sexo e/ou categoria reprodutiva. Apresenta uma estrutura social complexa e, como outras espécies de misticetos, algumas populações migram de áreas de alimentação em altas latitudes para áreas de reprodução em baixas latitudes (JEFFERSON *et al.*, 2008). Devido a seus hábitos essencialmente costeiros, *B. acutorostrata* pode interagir com artes de pesca (SICILIANO *et al.*, 2006).

No que diz respeito à Área de Estudo da atividade, MAGALHÃES *et al.* (2007) registraram pela primeira vez para a costa norte a ocorrência da baleia-minke-anã, com base em um encalhe ocorrido na Praia do Ciumal, situada na porção leste da Ilha do Caju, Delta do Parnaíba, Maranhão. Outro espécime encontrado na Praia da Melancieira, igualmente a leste da Ilha do Caju, adiciona mais encalhes de *B. acutorostrata* para o Maranhão. Tratava-se de um neonato, o que poderia indicar uma área de reprodução e cria regular para a espécie na costa maranhense.

Baleia-de-Bryde (Balaenoptera edeni)

A baleia-de-bryde (**Figura 4.2-12**) distribui-se em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, tanto em águas costeiras como oceânicas, reproduzindo ao longo de todo o ano. Ao contrário dos demais Balaenopteridae, não migra de áreas de reprodução nos trópicos para áreas de alimentação nos polos. Seus indivíduos podem permanecer em uma mesma área durante todo o ano, apenas realizando deslocamentos no sentido costa-mar e vice-versa. O comprimento desta espécie pode variar entre 13,7 e 15,5m, se alimenta de peixes, e ocasionalmente de pequenos crustáceos. Possui hábitos solitários, mas pode se deslocar formando grupos de até 20 indivíduos (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-12 - Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*)

Fonte: NOAA

No Brasil há registro de encalhes desde o estado do Maranhão até o Rio Grande do Sul. A maior parte das avistagens se concentra na região sudeste do Brasil, onde a espécie é frequentemente observada em áreas próximas à costa ou associada a ilhas costeiras.

Pelo menos três encalhes da baleia-de-Bryde são conhecidos para a costa norte. ALMEIDA (1998) reportou um encalhe ocorrido na Praia do Ciumal, na porção leste da Ilha do Caju, Delta do Parnaíba, Maranhão, em 1991. MAGALHÃES *et al.* (2006a) reportaram dois outros registros: um para a Ilha das Canárias, Delta do Parnaíba, Maranhão, em 1996, e outro para a Praia Oceânica, Ilha do Caju, em 1999.

Baleia-jubarte (Megaptera novaeangliae)

A baleia-jubarte (**Figura 4.2-13**) é uma espécie migratória e sua distribuição estende-se por todos os oceanos, com exceção do Ártico (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-13 - Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

Fonte: NOAA.

Os indivíduos dessa espécie alimentam-se em águas de altas latitudes durante o verão e migram para latitudes mais baixas durante o inverno polar (JEFFERSON *et al.*, 1993). A migração da baleia-jubarte está entre as mais longas se comparadas as de outros mysticetos, podendo chegar até 8.000 km percorridos (JEFFERSON *et al.*, 2008).

A principal área de reprodução da espécie, no Atlântico Sul Ocidental, é o Banco de Abrolhos, no sul da Bahia. Uma estimativa populacional baseada em método de marcação de indivíduos fotoidentificados resultou em um número aproximado de 1.634 baleias que utilizam a região para reprodução (KINAS & BETHLEM, 1998 *apud* MMA, 2001).

No que diz respeito à Área de Estudo da atividade, um encalhe reportado para a Praia da Pedra do Sal, Piauí, um esqueleto incompleto recolhido na Praia Oceânica, Ilha do Caju, Maranhão (MAGALHÃES *et al.* 2005b) e um encalhe na Praia de Bitupitá, Barroquinha, Ceará (SIMMAM, 2014) representam evidências recentes da presença da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa norte. Destaca-se ainda que baleeiros holandeses reportaram avistagens e capturas de baleias-jubarte ao largo da costa norte brasileira nas primeiras décadas do século XX (SLIJPER & VAN UTRECHT, 1959).

Mais recentemente um grupo com dois indivíduos adultos foi avistado na Bacia do Pará-Maranhão (RAMOS *et al.*, 2010), representando as únicas evidências recentes da presença da baleia-jubarte na costa norte.

b.2) Odontocetos

Como pode ser observado no quadro **Quadro 4.2-13**, a maioria das espécies registradas na Área de Estudo da atividade pertence à subordem dos Odontocetos. Seus representantes não fazem migrações extensas e regulares, como a maioria dos Mysticetos, mas sua movimentação pode variar sazonalmente, em função tanto da temperatura da água, quanto da disponibilidade de alimento. Geralmente esses deslocamentos limitam-se à aproximação e afastamento da linha da costa. As populações de pequenos Odontocetos, como os golfinhos, botos e toninhas, costumam restringir-se a uma região específica (SICILIANO *et al.*, 2006).

Orca-pigméia (Feresa attenuata)

A biologia e comportamento da orca-pigméia (*Feresa attenuata* - **Figura 4.2-14**) são pouco conhecidos, pois essa é uma espécie difícil de ser avistada. Normalmente são encontradas em grupos de 30 a 50 indivíduos, embora já tenham sido vistos grupos de centenas (SICILIANO *et al.*, 2006).



Figura 4.2-14 - Orca-pigméia (*Feresa attenuata*).

Fonte: MarineBio Conservation Society

A orca-pigméia distribui-se em águas oceânicas tropicais e subtropicais de todos os oceanos, preferindo as águas tropicais mais quentes. Encalhes são raros na costa brasileira, e pouco se conhece sobre sua distribuição (SICILIANO *et al.*, 2006).

Para a área de estudo da atividade, MAGALHÃES *et al.* (2006b, 2007) reportaram um crânio de orca-pigméia recolhido na Praia do Mangue Seco, Ilha do Caju, Maranhão.

Adicionalmente, a partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-9** para área de estudo da atividade pode-se verificar um encalhe de *F. attenuata* no Delta do Parnaíba e uma

avistagem na área oceânica. RAMOS *et al.* (2010) não registraram a presença desta espécie na Bacia de Barreirinhas, contudo, relatam a ocorrência de um grupo com 100 orcas-pigméia, incluindo um filhote, na Bacia do Pará-Maranhão, na profundidade de 1.500 m.

Baleia-piloto-de-peitorais-curtas (Globicephala macrorhynchus)

A Baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus* – **Figura 4.2-15**) se distribui em águas profundas tropicais e temperadas de todos os oceanos, aproximando-se pouco da costa. Em geral os indivíduos são encontrados em grupos, sendo raramente vistos sozinhos. No Brasil, o sul da costa de São Paulo parece ser o limite sul de distribuição da espécie (SICILIANO *et al.*, 2006).



Figura 4.2-15 - Baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*)

Fonte: <http://marinebio.org/upload/Globicephala-macrorhynchus/1.jpg>

Sua presença na costa norte é conhecida apenas através de registros de avistagem ao largo da costa maranhense e na Bacia do Pará-Maranhão, inclusive um grupo de seis indivíduos adultos foi registrado em RAMOS *et al.* (2010).

Golfinho-de-risso (Grampus griseus)

O Golfinho-de-risso (*Grampus griseus* – **Figura 4.2-16**) é uma espécie amplamente distribuída, habitando principalmente águas profundas da plataforma continental e plataforma externa. São avistados comumente em grupos pequenos de 10 a 100 indivíduos, porém já foram registrados grupos de até 4.000 animais (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-16 - Golfinho-de-risso (*Grampus griseus*)

Fonte: <http://www.swisscetaceansociety.org/wp-content/uploads/2010/03/Grampus-griseus-1.jpg>

O Golfinho-de-risso tem distribuição cosmopolita em oceanos entre as latitudes de 60°N e 60°S. Pouco se sabe sobre os padrões ou movimentos de migração desta espécie, mas o deslocamento do grupo pode ser afetado por movimentos de desova de lulas e condições oceanográficas (NOAA, 2013).

Para a costa norte do Brasil, um crânio e mandíbula encontrados nos Lençóis Maranhenses representaram a primeira ocorrência desta espécie na região (MAGALHÃES *et al.* 2007).

Golfinho-de-fraser (Lagenodelphis hosei)

O golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei* - **Figura 4.2-17**) ocorre em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos entre 30°N e 30°S. Geralmente são encontrados em grupos numerosos, podendo ser avistado até mais de 1.000 indivíduos. Habitam águas com profundidade entre 250 e 5.000m e geralmente se alimentam em águas profundas (SICILIANO *et al.*, 2006).

O encalhe vivo de um exemplar desta espécie na Praia do Caburé, Barreirinhas/MA constitui o único registro conhecido para essa espécie na costa norte (MAGALHÃES *et al.* 2007).



Figura 4.2-17 - Golfinho-de-fraser (*Lagenodelphis hosei*)

Fonte: http://images2.wikia.nocookie.net/_cb20130113035605/colombia/es/images/e/e3/Delf%C3%ADn_de_Fraser.jpg

Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*)

O golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra* – **Figura 4.2-18**) frequentemente ocorre em grupos de mais de 1.000 animais, podendo ser encontrado em associação com grupos de golfinhos-de-fraser (*Lagenodelphis hosei*) (NOAA, 2013).



Figura 4.2-18 - Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*)

Fonte: <http://www.elhogarnatural.com/cetaceos/Peponocephala-electra.jpg>

O golfinho-cabeça-de-melão se alimenta principalmente de lulas, peixes e alguns crustáceos em águas profundas. Com isso, é avistado preferencialmente em grandes batimetrias de águas quentes tropicais, onde suas presas se concentram (NOAA, 2013).

Para a Área de Estudo da atividade, cabe mencionar o registro de um grupo de 50 indivíduos em águas profundas da Bacia de Barreirinhas (SIMMAM, 2014).

Cachalote-anão (Kogia simus)

O cachalote-anão (*Kogia simus* - **Figura 4.2-19**) pertence à família Kogiidae e apresenta uma distribuição cosmopolita em águas pelágicas tropicais e temperadas. Ambas as espécies do gênero *Kogia* possuem distribuição pelágica e cosmopolita, podendo ser encontrados em regiões temperadas, subtropicais e tropicais em quase todo o mundo (HETZEL & LODI, 1993). Tanto *K. breviceps* quanto *K. sima* costumam habitar áreas próximas ao talude continental, sendo que esta última costuma alimentar-se mais próxima à plataforma continental (BAIRD *et al.*, 1996 *apud* GURJÃO *et al.* 2003).



Figura 4.2-19 - Cachalote-anão (*Kogia simus*).

Fonte: <http://marinebio.org/upload/Kogia-sima/1.jpg>.

No Brasil, *K. sima* tem sua presença confirmada no litoral do Rio Grande do Sul (PINEDO, 1987), Bahia (HETZEL & LODI, 1993), Paraná (ZERBINI & KOTAS, 1998), São Paulo (VICENTE *et al.*, 1998; ZAMPIROLI *et al.*, 1998) e Ceará (ALVES-JÚNIOR *et al.*, 1996) In: GURJÃO *et al.*, (2003). MEDEIROS (2006) relatou três encalhes da espécie no litoral do Rio Grande do Norte. Adicionalmente, a partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-10** para área de estudo da atividade pode-se verificar um encalhe de *K. simus* no Delta do Parnaíba e um no litoral do Ceará. Recentemente, registro de encalhe de *K. simus* foi reportado na praia do Arrombado (Luis Corrêa - PI) (BIOMADE, 2014).

Baleia-bicuda-de-Cuvier (Ziphius cavirostris)

A baleia-bicuda-de-Cuvier (*Ziphius cavirostris* - **Figura 4.2-21**) pertence à família Ziphiidae, podendo ser encontrada sozinha ou em pequenos grupos compostos de dois a sete indivíduos (JEFFERSON *et al.*, 2008 *apud* MAYORGA *et al.*, 2010).



Figura 4.2-20 - Baleia-bicuda-de-Cuvier (*Ziphius cavirostris*).

Fonte: <http://cdn1.arkive.org/media/3B/3B5A6D35-12C2-4444-8582-152E188C82A6/Presentation.Large/Cuviers-beaked-whale-breaching.jpg>.

Considerada cosmopolita, a espécie pode ser encontrada em águas tropicais e temperada de todos os oceanos, mantendo-se preferencialmente próxima ao talude continental e alimentando-se principalmente de lulas de águas profundas, além de peixes e crustáceos.

Diversos trabalhos encontraram correlações positivas entre os usos de sonares e encalhes massivos de *Z. cavirostris* nas Ilhas Canárias e no Mar Jônico (VONK & MARTIN, 1989, SIMMONDS & LOPEZJURADO, 1991, FRANTZIS & CEBRIAN, 1999 *apud* ICMBio, 2011c).

PINEDO *et al.* (2001) revisaram a ocorrência de encalhes de *Z. cavirostris* na costa brasileira, encontrando 12 registros de ocorrência desta espécie entre o Rio Grande do Sul e a Paraíba, com a maior prevalência dos encalhes para a região nordeste. MEDEIROS (2006) relatou três encalhes da espécie no litoral do Rio Grande do Norte entre os anos de 2001 e 2005.

A partir dos dados do SIMMAM pode-se verificar um encalhe desta espécie no litoral do Ceará.

Baleia-bicuda-de-Blainville (Mesoplodon densirostris)

A baleia-bicuda-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris* - **Figura 4.2-22**) pertence à família Ziphiidae e é uma espécie cosmopolita, ocorrendo em águas tropicais, subtropicais e temperadas quentes de todos os oceanos do mundo, principalmente em águas profundas (SIMMAM, 2014).



Figura 4.2-21 - Baleia-bicuda-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris*).

Fonte: http://madeira.seawatching.net/seanimals/Mes_den/Mes_den1_LD.jpg.

PINEDO *et al.* (2001) revisaram a ocorrência de encalhes de *M. densirostris* na costa brasileira, encontrando quatro registros de ocorrência desta espécie, todos no Rio Grande do Sul. A partir dos dados do SIMMAM pode-se verificar um encalhe desta espécie no litoral do Ceará.

Cachalote (Physeter macrocephalus)

O cachalote (*Physeter macrocephalus* - **Figura 4.2-22**) pertence à família Physeteridae e é comumente encontrado em grandes grupos de 20 a 30 indivíduos, podendo ocorrer em grupos de até 50 espécimes (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-22 - Cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Fonte: http://www.abel.org.br/edu_on/biologia/trab/1o_ano/trab6/c1.jpg.

Esta espécie habita, predominantemente, águas oceânicas de grande profundidade, mas pode ser ocasionalmente encontrada em águas mais próximas à costa. É importante destacar que para o cachalote macho foi registrado mergulho médio de 1.800 m para a procura e captura de sua presa (WHITEHEAD, 2003 *apud* GARRI, 2006).

RAMOS *et al.* (2010) listaram o encalhe de um cachalote na localidade de Colares, Pará, em fevereiro de 2000. A ampliação do esforço de monitoramento costeiro nos últimos anos resultou na identificação de cinco outros encalhes de cachalote na costa norte, três no litoral do Maranhão: Paulino Neves, Praia de Caburé/Barreirinhas e Olho D'Água/São Luís (TOSI *et al.* 2006). Avistagens conduzidas por MOREIRA-SÉRGIO *et al.* (2004) reportaram a ocorrência de cachalote na região da Bacia do Pará-Maranhão a 100m de profundidade.

A partir dos dados do SIMMAM pode-se verificar a avistagem desta espécie na área oceânica, referente a um grupo de 20 indivíduos, além de um registro de encalhe na Praia da Pedra do Sal, em Parnaíba/PI e um registro de encalhe na Praia de Bitupitá, em Barroquinha/CE. RAMOS *et al.* (2010) não registraram a presença de cachalotes nas Bacias de Barreirinhas e do Ceará. O registro mais ao norte deste estudo refere-se a um grupo com três cachalotes próximo a isóбата de 100m na Bacia de Pará-Maranhão, embora esta espécie tenha preferência por águas profundas, a partir da plataforma continental.

Recentemente, registros de encalhes de cachalotes no litoral do Piauí (Praia de Pedra do Sal - Parnaíba) e na praia de Curimãs (Barroquinhas/CE) foram reportados por BIOMADE (2013) e AQUASIS (2014).

Boto-cinza (Sotalia guianensis) e tucuxi (Sotalia fluviatilis)

O boto-cinza (*Sotalia guianensis* - **Figura 4.2-23**) é o pequeno cetáceo mais representativo dos ambientes marinhos da costa norte do Brasil. Na região norte encontra-se distribuído continuamente desde a Ilha das Canárias, no Delta do Parnaíba, divisa entre os Estados do Maranhão e Piauí, até o Oiapoque, na fronteira do Brasil com a Guiana Francesa. Recentemente essa espécie foi diferenciada do seu ecótipo fluvial *Sotalia fluviatilis*, que apresenta uma distribuição estritamente dulcícola, sendo encontrado, principalmente, no interior dos rios da Amazônia (MONTEIRO-FILHO *et al.* 2002 *apud* CABELLERO *et al.*, 2007).



Figura 4.2-23 - Boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

Fonte: Google Imagens.

S. guianensis ocupa águas da plataforma continental até o limite aproximado da isóbata de 50m. Desse modo, a área potencial de uso é ampliada pela extensa plataforma continental da costa norte, oferecendo ao boto-cinza uma heterogeneidade de ambientes costeiros. Devido aos seus hábitos costeiros, *Sotalia* é capturado acidentalmente em redes de pesca em toda sua área de distribuição no norte do Brasil. Registros de captura acidental do boto-cinza na costa do Pará e Maranhão remontam à década de 1980 e início da década de 1990 (BOROBIA *et al.*, 1991; SICILIANO, 1994).

Apenas recentemente, iniciou-se um esforço de monitoramento costeiro dedicado ao recolhimento de carcaças de cetáceos nos estados do Pará e Maranhão. No Maranhão, os monitoramentos estão concentrados na Baía de São Marcos e Delta do Parnaíba (GARRI *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2006; 2007). Durante os monitoramentos conduzidos por GARRI *et al.* (2007), ao longo do litoral do Maranhão, 14 exemplares de boto-cinza foram registrados, incluindo 11 atendimentos de encalhes e 3 crânios coletados (registro indireto). A maioria destes eventos ocorreu no Golfão Maranhense (57%, n=8).

A partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-9** para área de estudo da atividade pode-se verificar um encalhe de *S. fluviatilis*, além de três encalhes e uma captura acidental de *S. guianensis* na região da Baía de São Marcos. No litoral do Ceará, verifica-se um encalhe de *S. fluviatilis* em Tatajuba, Camocim, e um de *S. guianensis* na praia das Curimãs, Barroquinha. No litoral do Piauí, têm-se o registro de dois encalhes de *Sotalia guianensis* na Praia da Barra Grande, Cajueiro da Praia. Recentemente, registro de encalhe de *S. guianensis* foi reportado na praia do Atalaia (Luis Corrêa - PI) (BIOMADE, 2014).

RAMOS *et al.* (2010) observaram somente dois grupos de boto-cinza durante todo o monitoramento da biota nos navios sísmicos. Um desses grupos foi avistado na Bacia do Ceará, na profundidade de 50 metros, contudo, fora da área de estudo (Bloco BM-CE-2).

Adicionalmente, no litoral da Área de Estudo algumas regiões destacam-se como áreas de ocorrência, alimentação e/ou reprodução do *S. guianensis* (MMA, 2007). Estas regiões estão apresentadas no **Quadro 4.2-14**.

Destaca-se que na área de atividade de pesquisa sísmica não há ocorrência desta espécie, sendo esta exclusivamente costeira.

Golfinho-pintado-pantropical (Stenella attenuata)

O golfinho-pintado-pantropical (**Figura 4.2-24**) varia de 1,6 a 2,4 m de comprimento e pode ser encontrado em grupos oceânicos com centenas de indivíduos, formando grupos mistos com outras espécies como o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*) e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Sua alimentação, em geral, está associada a peixes epipelágicos e mesopelágicos, lulas e crustáceos (JEFFERSON *et al.*, 2008). Esta espécie tem distribuição em águas tropicais e subtropicais, de todos os oceanos, tanto em regiões oceânicas quanto costeiras (JEFFERSON *et al.*, 1993).



Figura 4.2-24 - Golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*).

Fonte: NOAA/NEFSC (Allison Henry).

Os registros de distribuição da espécie no Brasil vão desde o Norte até o Rio de Janeiro, que parece ser o seu limite sul no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Geralmente, esta espécie ocupa águas na faixa entre o talude e a linha isobatimétrica de 4.500 m de profundidade (SICILIANO *et al.*, 2006).

A partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-9** para Área de Estudo da atividade pode-se verificar a avistagem de três grupos, desde 15 indivíduos sozinhos até no máximo 300 indivíduos. RAMOS *et al.* (2010) não avistaram grupos desta espécie na Bacia de Barreirinhas.

Golfinho-rotador (Stenella longirostris)

O golfinho-rotador (**Figura 4.2-25**) é geralmente encontrado formando grupos numerosos, inclusive grupos mistos com outras espécies. Entre os grupos mistos, a espécie é observada em associação com o golfinho-pintado-pantropical e o golfinho-pintado-do-Atlântico (MORENO *et al.*, 2005).



Figura 4.2-25 - Golfinho-rotador (*Stenella longirostris*).

Fonte: NOAA.

Esta espécie tem distribuição semelhante a do golfinho-pintado-pantropical e abrange as zonas oceânicas tropicais e subtropicais em ambos os hemisférios. Os limites de ocorrência variam entre 40°N e 40°S. Ao contrário do golfinho-pintado-pantropical, esta espécie utiliza águas costeiras rasas para descanso e é comumente observada em baías de ilhas oceânicas e atóis (JEFFERSON *et al.*, 2008).

No Brasil, a maior concentração desta espécie está na Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha (PE), onde os animais se agrupam para descanso e reprodução (MMA, 2001). Segundo SICILIANO *et al.* (2006), existem registros desta espécie em quase toda a costa. Para a região Norte, SICILIANO *et al.* (2008) identificam sua ocorrência na Bacia do Pará-Maranhão. A principal ameaça à sobrevivência dos espécimes está relacionada à degradação do habitat marinho. Segundo MONTEIRO-NETO *et al.* (2000) *apud* ICMBIO (2011c) é a segunda espécie mais afetada pela captura incidental no Ceará.

A partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-9** e na **Figura 4.2-10**, pode-se verificar a ocorrência de três avistagens para área de estudo da atividade: um único indivíduo na plataforma, um grupo com 25 indivíduos em águas mais costeiras no litoral do Ceará e outro grupo com 30 indivíduos em águas mais profundas. RAMOS *et al.* (2010) não avistaram grupos desta espécie nas Bacias de Barreirinhas e do Ceará, embora tenham observado seis grupos desta espécie na Bacia de Pará-Maranhão.

Golfinho-de-dentes-rugosos (Steno bredanensis)

O golfinho-de-dentes-rugosos (**Figura 4.2-26**) possui hábitos oceânicos em áreas subtropicais e tropicais, porém em algumas áreas, incluindo o Brasil e a costa oeste da África, apresenta hábitos costeiros (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-26 - Golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*).

Fonte: Google Imagens.

O comprimento total dos adultos varia de 2,09 a 2,65 m e o peso de 90 a 155 kg. Formam grupos geralmente de até 50 indivíduos, mas um grupo de mais de 100 animais já foi encontrado encalhado. Grupos mistos com outros gêneros de delfínídeos (*Tursiops* e *Stenella*) já foram observados (MIYAZAKI & PERRIN, 1994 *apud* ICMBIO, 2011c).

Apesar de ser considerado um golfinho oceânico por diversos autores, no Brasil tem sido frequentemente registrado perto da costa. Estudos voltados para a sua alimentação reforçam a distribuição da espécie sobre a plataforma continental. A espécie já foi registrada do Pará ao Rio Grande do Sul, tendo sido avistada no Banco de Abrolhos e regularmente dentro da Baía da Ilha Grande/RJ e norte do Rio de Janeiro (ICMBIO, 2011c).

O golfinho-de-dentes-rugosos estava assinalado para a costa norte do Brasil por uma avistagem efetuada em julho de 1998 entre São Luís e o Parcel Manoel Luís (J.L.Gasparini, *com. pes. apud* SICILIANO *et al.*, 2008). Um crânio recolhido em março de 2007 na Ilha do Passeio, Delta do Parnaíba, Maranhão (T.Lima-Junior, PROCEMA/ICEP, dados não publicados *apud* SICILIANO *et al.*, 2008), além de outros dois, Pará, confirmaram mais três registros de *S. bredanensis* para a costa norte.

A partir dos dados do SIMMAM apresentados na **Figura 4.2-9** e na **Figura 4.2-10** para área de estudo da atividade pode-se verificar um encalhe de *Steno bredanensis* na região do Delta do Parnaíba e outro no litoral do Ceará. RAMOS *et al.* (2010) não registraram grupos desta espécie em baixas latitudes.

Golfinho-nariz-de-garrafa (Tursiops truncatus)

O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus* - **Figura 4.2-27**), pertence à Família Delphinidae e caracteriza-se como o grupo mais familiar ao homem por seus hábitos costeiros e pela presença de diversos espécimes em cativeiro (JEFFERSON *et al.*, 2008).



Figura 4.2-27 - Golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

Fonte: NOAA/NEFSC (Allison Henry).

Espécie de ampla distribuição, ocorre em zonas tropicais e temperadas de todo o mundo (MMA, 2001), podendo ser encontrado ao longo de todo o ano em ambientes costeiros ou oceânicos, ou realizando deslocamentos entre estes (BARRETO, 2000).

Segundo o ICMBio (2011c), esta é uma espécie com grande plasticidade comportamental, ocupando diferentes habitats, desde regiões costeiras, lagoas, estuários e mares internos até águas pelágicas e ilhas oceânicas. No Atlântico Sul Ocidental distribui-se desde o Caribe até a Província de Chubut, Argentina, em águas oceânicas o limite norte de sua distribuição estende-se até o Arquipélago de São Pedro e São Paulo e no sul do Brasil ocorre frequentemente em águas costeiras, penetrando em estuários e rios (ICMBIO, 2011c). Há registros para a foz do rio Amazonas (BP/BIODINÂMICA, 2003) e encalhes no litoral do Pará e Maranhão (SICILIANO *et al.*, 2008).

Segundo JEFFERSON *et al.* (2008) não há estimativa populacional global para essa espécie, apenas levantamentos em áreas específicas. Apesar disso, existem registros de capturas acidentais em todo o litoral brasileiro (SICILIANO, 1994 *apud* MMA, 2001). A maioria dos espécimes é encontrada preferencialmente em áreas costeiras como baías e desembocaduras de rios (DA SILVA & BEST, 1996).

A partir dos dados do SIMMAM para área de estudo da atividade pode-se verificar quatro registros de avistagens desta espécie, desde indivíduos sozinhos até no máximo quatro indivíduos (**Figura 4.2-9**), além de um registro de encalhe em Camocim, litoral do Ceará (sem permissão de

detalhamento) indivíduos e outro no litoral do Maranhão (**Figura 4.2-9** e **Figura 4.2-10**). RAMOS *et al.* (2010) registraram um total de nove grupos desta espécie em baixas latitudes (12% do total avistado). Destes, um grupo foi avistado na Bacia de Barreirinhas, composto de quatro indivíduos adultos e outros seis grupos na Bacia do Ceará, a leste da área de estudo. Considerando a mobilidade desses animais, é provável que os indivíduos utilizem as Bacias de Barreirinhas e do Ceará durante seus deslocamentos.

Além dos cetáceos descritos anteriormente, segundo ZERBINI *et al.* (1999) algumas espécies destacam-se como de ocorrência provável na área de estudo da atividade, são elas: cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), golfinho-listrado (*Stenella coeruleoalba*), falsa-orca (*Pseudorca crassidens*) e orca (*Orcinus orca*).

O **Quadro 4.2-14**, a seguir, destaca as áreas prioritárias para área de estudo, onde há a ocorrência de cetáceos segundo o MMA (2007).

Quadro 4.2-14 - Áreas prioritárias para conservação de cetáceos no litoral da área de estudo.

Código da área	Localização	Prioridade	Características
AmZc717	APA Baixada Maranhense – Litoral (MA)	Alta	Ocorrência e alimentação de <i>Sotalia guianensis</i>
AmZc683	APA Upaon-açu/Miritiba/Alto Preguiça (Oeste) (MA)	Extremamente Alta	Importante ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i>
AmZc206	RESEX Baía do Tubarão (MA)	Extremamente Alta	Importante ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i>
AmZc196	Guarapiranga	Muito Alta	Ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i>
CaZc217	Plataforma Interna Costa Oeste do Ceará	Alta	Área de vida de cetáceos costeiros (<i>Sotalia fluviatilis</i>), golfinho de dentes rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)
CeZc250	Norte da APA Foz do rio Preguiças (MA)	Extremamente Alta	Ocorrência de <i>Sotalia fluviatilis</i>
CeZc430	APA Foz do rio Preguiças/Peq.Lençóis (MA)	Muito Alta	Ocorrência de <i>Sotalia fluviatilis</i>
Zm030	Talude Continental Setentrional	Muito Alta	Ocorrência de cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)
Zm031	Plataforma Externa do Ceará	Extremamente Alta	Ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i>
Zm078	Faixa Costeira Litoral leste MA /PI	Extremamente Alta	Ocorrência de <i>Sotalia guianensis</i>
Zm079	Golfão Maranhense	Muito Alta	Ocorrência de <i>Sotalia fluviatilis</i>

O **Mapa 4.2-2 - Mapa de Recursos Biológicos e Ecossistemas**, apresentado ao final deste item, ilustra as informações apresentadas neste subitem.

4.2.2.2 - Quelônios

Existem sete espécies de tartarugas marinhas em todo o mundo e destas, cinco habitam o litoral brasileiro. Todas as espécies que ocorrem no Brasil são consideradas ameaçadas pelo Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e pelo *World Conservation Union* – IUCN. Apesar de estarem protegidas por leis federais brasileiras desde 1986, ainda

sofrem pressões pela coleta de ovos, matança de fêmeas, pesca acidental e destruição de seus habitats (UFMA/Porto do Itaqui, 2012).

A maioria das espécies apresenta comportamento migratório, podendo realizar migrações transoceânicas através de milhares de quilômetros entre áreas de reprodução e de alimentação em diferentes países e, em alguns casos, diferentes continentes (MORAES, 2007, LÓPEZ-MENDILAHARSU e ROCHA, 2009).

Dado este comportamento, diversos projetos de conservação têm somado esforços para identificar a origem e o destino das espécies que ocorrem nos seus respectivos litorais. Esse monitoramento é possível através de programas de identificação e marcação de tartarugas capturadas espontaneamente em áreas de alimentação ou desova, capturadas incidentalmente em artes de pesca ou encalhadas em locais da costa. Além disso, estão sendo realizados estudos genéticos que possam identificar as diferentes populações e outros que acompanham as rotas migratórias através de dispositivos monitorados por satélite (PETROBRAS/ICF, 2011).

Apesar do litoral da região norte não apresentar áreas de concentração de quelônios, estudos sobre deslocamento e migração de tartarugas marinhas demonstram a ocorrência desses animais desde a Foz do Amazonas até a Bacia de Pelotas (TAMAR/IBAMA, 2006). É importante observar, também, que as informações referentes à ocorrência de quelônios no litoral maranhense são escassas, e até mesmo conflituosas (AECOM/PETROBRAS, 2009).

Embora as rotas migratórias das tartarugas marinhas ainda sejam pouco conhecidas, o Projeto TAMAR/IBAMA tem realizado estudos para seu monitoramento através do acompanhamento, via satélite, de espécimes capturados e marcados, e através da recaptura de espécimes marcados. Os estudos visam obter as informações referentes às áreas geográficas onde essas espécies ocorrem quando não estão desovando. Os resultados preliminares obtidos a partir das recapturas indicam que as tartarugas podem migrar da costa oeste do Ceará para a Nicarágua, Trinidad Tobago e Ilha de Trindade. (CENPES/TAMAR, 2005), conforme pode ser visto na (**Figura 4.2-29**), apresentada a seguir.

CRUZ *et al.* (2003), em um estudo na praia de Panaquatira em São José do Ribamar, registraram duas desovas da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) nos meses de março e abril de 2003. Dada a ausência de relatos anteriores de desova de tartarugas marinhas na Praia de Panaquatira, estes autores sugerem que este fato pode estar relacionado ao local ser uma área secundária para manutenção de estoques destes animais, uma vez que o litoral maranhense é apontado como área secundária para proteção de quelônios no território brasileiro (AZEVEDO, 1983 *apud* CRUZ *et al.*, 2003).

PARENTE *et al.* (2006) fazem menção a registros da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no litoral do Maranhão, embora sem especificar localidades.

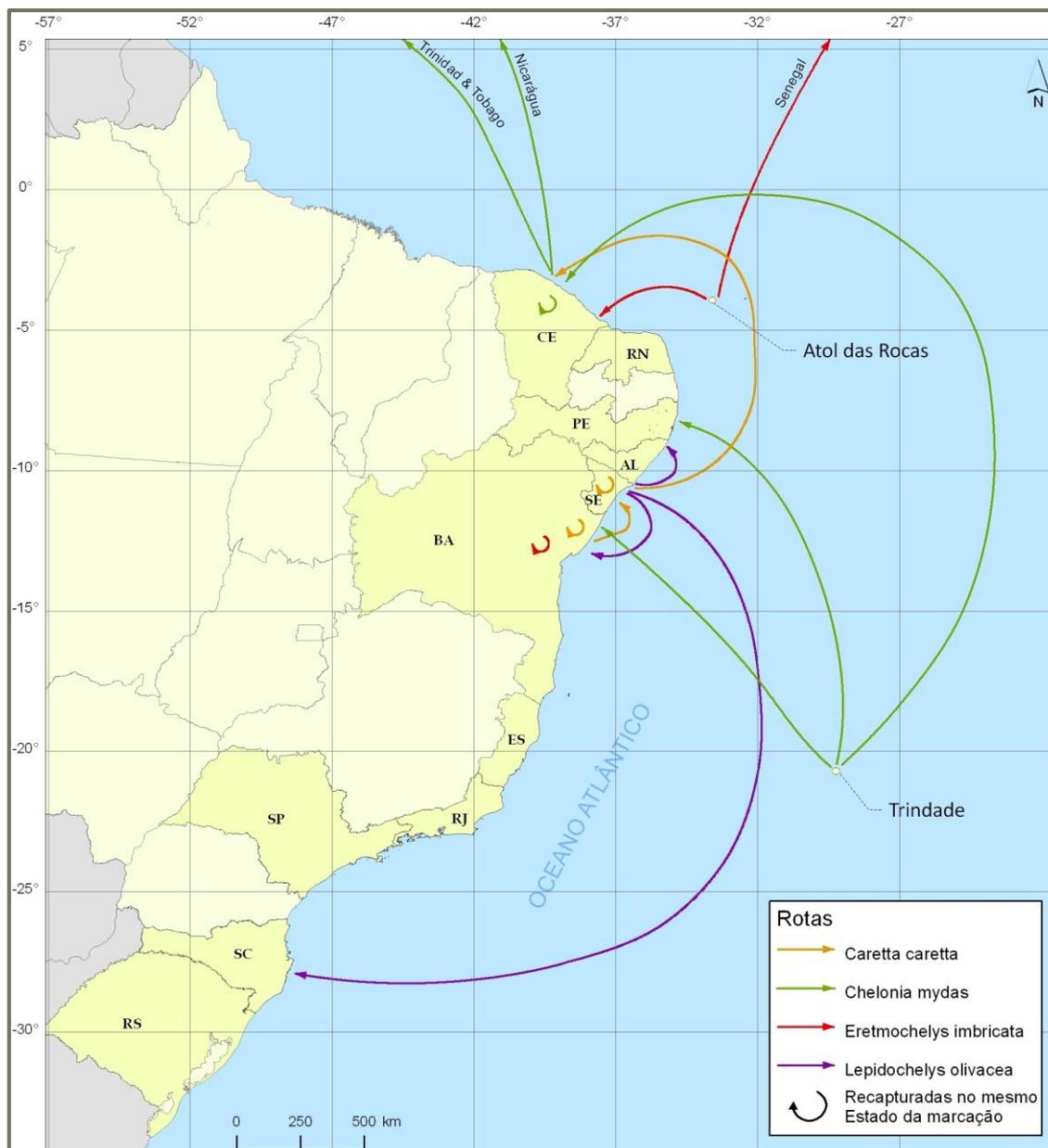


Figura 4.2-28 - Mapa esquemática ilustrando a rota migratória das tartarugas marinhas na costa do Brasil.

Fonte: CENPES/TAMAR (2005)

Em um extenso trabalho de compilação de dados, SANCHES (1999) cita a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) como a única espécie que possui registro confirmado no litoral maranhense, sendo esse registro classificado como “não reprodutivo”, ou seja, relativo a dados de encalhes em praia ou captura acidental em redes de pesca.

É possível, ainda, adicionar a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) ao inventário do estado do Maranhão, visto que a mesma faz parte da Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Estudos genéticos identificaram similaridades entre espécimes capturados de *C. mydas* e *D. coriacea* no Brasil com outros capturados em países da América do Sul e América Central (DOMINGO *et al.*, 2006), o que demonstra a existência de um corredor migratório dessas duas espécies entre as áreas de nidificação e áreas de alimentação, no litoral norte e nordeste do Brasil (PETROBRAS/ICF, 2011). Essa informação associada ao registro da ocorrência de SANCHES (1999) pode explicar e indicar a ocorrência da *C. mydas* na área de estudo, possivelmente escala nos grandes deslocamentos. Para a espécie *D. coriacea*, a inexistência de dados de captura acidental na região permite classificar sua ocorrência como provável. Adicionalmente, para a espécie *L. olivacea* foram identificadas rotas migratórias interligando o litoral norte e nordeste do Brasil com as Guianas e Venezuela (REICHART, 1993 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Entretanto, assim como *D. coriacea*, a inexistência de dados sobre enalhe e captura acidental da espécie no litoral do Maranhão classificam a sua ocorrência como provável.

Para as espécies *E. imbricata* e *C. caretta* não há outras informações como registros de enalhes ou capturas acidentais para a área de estudo, além dos dados de CRUZ *et al.* (2003) e PARENTE *et al.* (2006), respectivamente. Há registros dessas espécies no estado do Ceará (MOREIRA, 2001), porém, a observação em países vizinhos da América do Sul, como Guiana Francesa ou Suriname, é remota, o que sugere que as duas espécies dificilmente usam a área de estudo como escala nas suas migrações.

RAMOS *et al.* (2010) realizaram uma compilação de dados obtidos ao longo de seis anos de avistagens (2001-2007) para o monitoramento da biota marinha durante as atividades de pesquisa sísmica em águas brasileiras em 36 Blocos Marítimos e/ou Campos de Prospecção localizados desde a Bacia do Pará-Maranhão até a Bacia de Santos. Neste período foram observadas quatro das cinco espécies que ocorrem no Brasil, exceto a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). Contudo, o número total de avistagens de quelônios durante todo o Programa de Monitoramento da Biota Marinha, entre outubro de 2001 e janeiro de 2007 foi baixo. Das 5.305 avistagens, somente 25 foram de quelônios (0,5%), sendo que nenhuma dessas avistagens ocorreu em baixas latitudes (01°N a 9°S), ou seja, na área de estudo da atividade.

A seguir é apresentada a descrição das espécies de tartarugas marinhas com ocorrência comprovada e provável na área de estudo da atividade.

a) Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

A tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Figura 4.2-29) é uma espécie cosmopolita, sendo a espécie que apresenta hábitos mais costeiros, utilizando inclusive estuários de rios e lagos. Habita áreas neríticas associadas a bancos de fanerógamas submersas e algas, durante a fase imatura pós-fase pelágica e também na fase adulta.



Figura 4.2-29 - Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).

Fonte: TAMAR (2013)

Ocorre em toda a área costeira brasileira (encalhes, avistagens e capturas incidentais em pesca). Suas principais áreas de nidificação e alimentação vão desde os trópicos até regiões temperadas (HIRTH, 1997 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). No litoral brasileiro, as áreas de desova são as ilhas oceânicas, especialmente, Trindade (ES), Atol das Rocas (RN) e Fernando de Noronha (RN) (MOREIRA *et al.*, 1995; BELLINI & SÁNCHEZ, 1996; BELLINI *et al.*, 1996 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Porém, sua área de alimentação estende-se do estado de São Paulo até o Ceará (SANCHES, 1999). Existem registros de animais marcados no Brasil e recapturadas no Senegal (fêmea), Nicarágua (juvenil) e Trinidad e Tobago (juvenil) (ICMBIO, 2011a).

A partir da Figura 4.2-30 observa-se na área de estudo uma área de ocorrência não reprodutiva na plataforma continental dos litorais maranhense e piauiense e uma área de alimentação monitorada no litoral do Ceará.

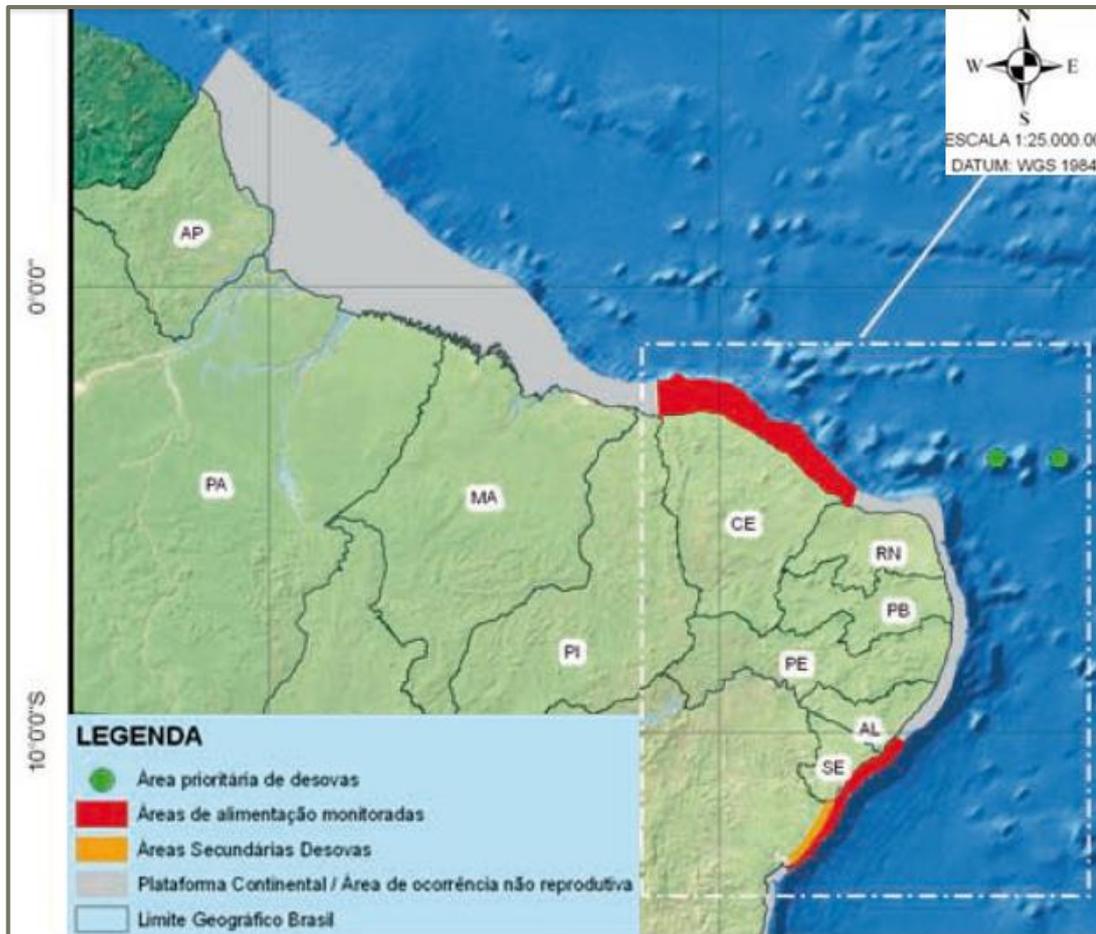


Figura 4.2-30 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil.

Fonte: Banco de dados do TAMAR / SISTAMAR *apud* ICMBio (2011a).

Estudos genéticos têm fornecido importantes resultados quanto à estrutura populacional, comportamento reprodutivo e padrões de migração da tartaruga-verde (BOWEN *et al.*, 1992 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Além disso, a recaptura de adultos marcados também tem contribuído para o entendimento desses padrões ecológicos.

Na década de 70, adultos marcados em áreas de desova da Ilha Ascensão (Reino Unido) e Suriname foram recapturados na região de Almofala, Ceará, demonstrando o uso da região costeira como zona de alimentação (CARR, 1975; MORTIMER & CARR, 1987 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006). Além disso, uma fêmea marcada em Tortugueiro, Costa Rica, foi recapturada em Fortaleza, Ceará (LIMA & TROENG, 2001), e outra marcada no Ceará foi recapturada em Trinidad (Trinidade e Tobago) (LUM *et al.*, 1998).

Além dessas regiões, já foram notificadas no litoral do Ceará, as ocorrências de tartarugas-verdes oriundas da costa de Porto Rico e Nicarágua (LUM *et al.*, 1998; LIMA *et al.*, 1999; LIMA, 2001; LIMA *et al.*, 2003 *apud* LIMA *et al.*, 2008).

Dados obtidos entre 1960 e 1970, através de dispositivos monitorados por satélites, revelaram que as tartarugas-verdes oriundas da Guiana Francesa, Suriname e Ilha de Ascensão migraram para o litoral do Ceará (CARR, 1975; PRITCHARD, 1976 *apud* LIMA *et al.*, 2008). Adicionalmente, as análises genéticas com base no DNA mitocondrial indicaram que as tartarugas-verdes juvenis encontradas em Almofala (CE) têm origem na Ilha de Aves (Venezuela), Tortuguero (Costa Rica), além de Matapica (Suriname) e Ilha Ascensão, mencionados anteriormente (LIMA *et al.*, 2008).

Estas observações demonstram a conexão entre as principais regiões de desova dessa espécie e suas zonas de alimentação em todo Atlântico Sul e parte do mar do Caribe (**Figura 4.2-31**). Estes estudos associados aos registros de encalhe e captura acidental no estado do Maranhão demonstram a importância da área de estudo da atividade como possível área de alimentação e escala no percurso da espécie em questão.



Figura 4.2-31 - Migração da Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), entre as áreas de desova (amarelo) e alimentação (verde).

Fonte: Modificado de Lima *et al.*, 2008.

b) Tartaruga-de-couro (*Derموchelys coriacea*)

A espécie *Derموchelys coriacea* (Figura 4.2-32) tem habitat essencialmente oceânico, podendo ser encontrada em alto mar em águas tropicais, subtropicais, temperadas e mesmo subpolares (MÁRQUEZ, 1990). Indivíduos de diferentes classes de tamanho são capturados na pesca oceânica monitorada no mar territorial e na Zona Econômica Exclusiva do Brasil e em águas internacionais adjacentes, e subadultos e juvenis foram capturados principalmente na Costa Nordeste (SALES *et al.*, 2008 *apud* ICMBIO, 2011a).

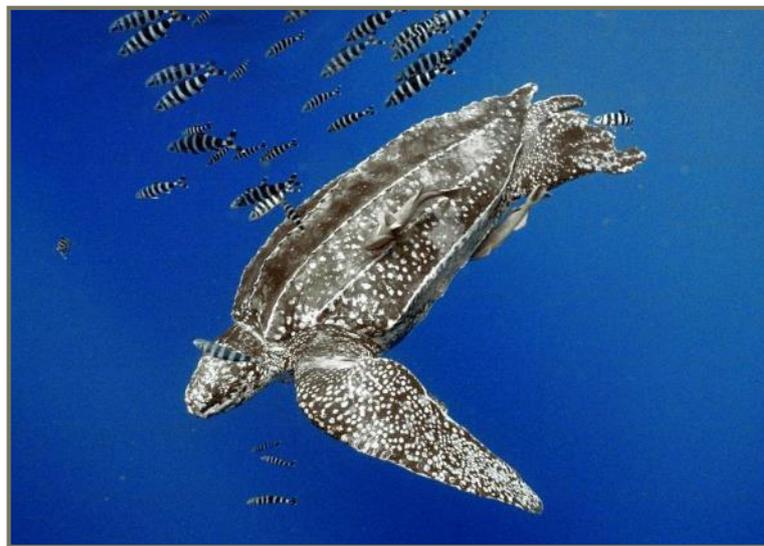


Figura 4.2-32 - Tartaruga-de-couro - *Derموchelys coriacea*.

Fonte: <http://www.tartarugasmarinhas.pt/sites/tartarugasmarinhas.pt/files/Leatherback%20sea%20turtle%20and%20fish.jpg>

Existem poucos dados e registros da tartaruga-de-couro ao redor do mundo, principalmente devido aos seus hábitos de vida. O percurso realizado por essa espécie entre as praias tropicais, onde desova, até regiões temperadas, onde se alimenta, pode alcançar milhares de quilômetros. Os juvenis, em geral, medem até 1 m de comprimento e são observados em águas mais quentes; os adultos se distribuem em águas frias, mais distantes da costa e se alimentam de águas-vivas e medusas (ECKERT, 2002 *apud* DOMINGO *et al.*, 2006).

No Brasil, é a espécie mais ameaçada, possuindo um número bem reduzido de fêmeas e tendo o litoral norte do estado do Espírito Santo como seu único sítio reprodutivo (THOMÉ *et al.*, 2007 *apud* LÓPEZ-MENDILAHARSU & ROCHA, 2009).

SCHULZ (1975) *apud* TAMAR-IBAMA (2006) registrou a existência de um corredor migratório de *Derموchelys coriacea* desde o Suriname, área de nidificação e desova até as áreas de alimentação no Brasil. A ocorrência da espécie na região norte é embasada ainda com os registros de encalhe e capturas incidentais (MARCOVALDI *et al.*, 2006).

Até o momento não houve estudos genéticos que pudessem contribuir para a compreensão de padrões ecológicos dessa espécie (DOMINGO *et al.*, 2006). Contudo, estudos com dispositivos monitorados por satélites comprovaram migrações de espécimes entre a África, Brasil e Guiana Francesa, esta última um importante sítio de desova (BILLES *et al.*, 2006). Estas informações, associadas aos registros de encalhe e captura acidental no litoral paraense, demonstram que a Área de Estudo provavelmente está inserida na rota migratória da *D. coriacea*.

c) Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

Indivíduos adultos de *Caretta caretta* (Figura 4.2-33) podem ser encontrados ao longo do litoral do Pará ao Rio Grande do Sul, em áreas costeiras ou oceânicas, o que é conhecido através da interação com atividade pesqueira, encalhes, recapturas de marcas e estudos telemétricos nas regiões sul, sudeste e norte do Brasil (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR; PINEDO *et al.*, 1998; SALES *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2009a *apud* ICMBIO, 2011a).



Figura 4.2-33 - Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Caretta_caretta_060417w2.jpg

Encalhes de *C. caretta* são relativamente raros com exceção do sul do Brasil (MARCOVALDI & CHALOUPKA, 2007 *apud* ICMBIO, 2011a). O monitoramento de oito fêmeas através de transmissores por satélite, durante a temporada 2000/2001, no litoral do Espírito Santo, mostrou que estes animais migraram em direção ao sul e nordeste do Brasil ao longo da plataforma continental (MARCOVALDI *et al.* 2009, LEMKE *et al.* 2006). Os resultados obtidos em outro estudo de telemetria por satélite com 10 fêmeas durante a temporada reprodutiva 2005/2006, no norte da Bahia, revelaram a existência de um corredor migratório ao longo de toda a costa Nordeste do Brasil, e áreas de alimentação e descanso na costa Norte, especialmente no Ceará (MARCOVALDI *et al.* 2009, 2010 *apud* ICMBIO, 2011a) (Figura 4.2-34).

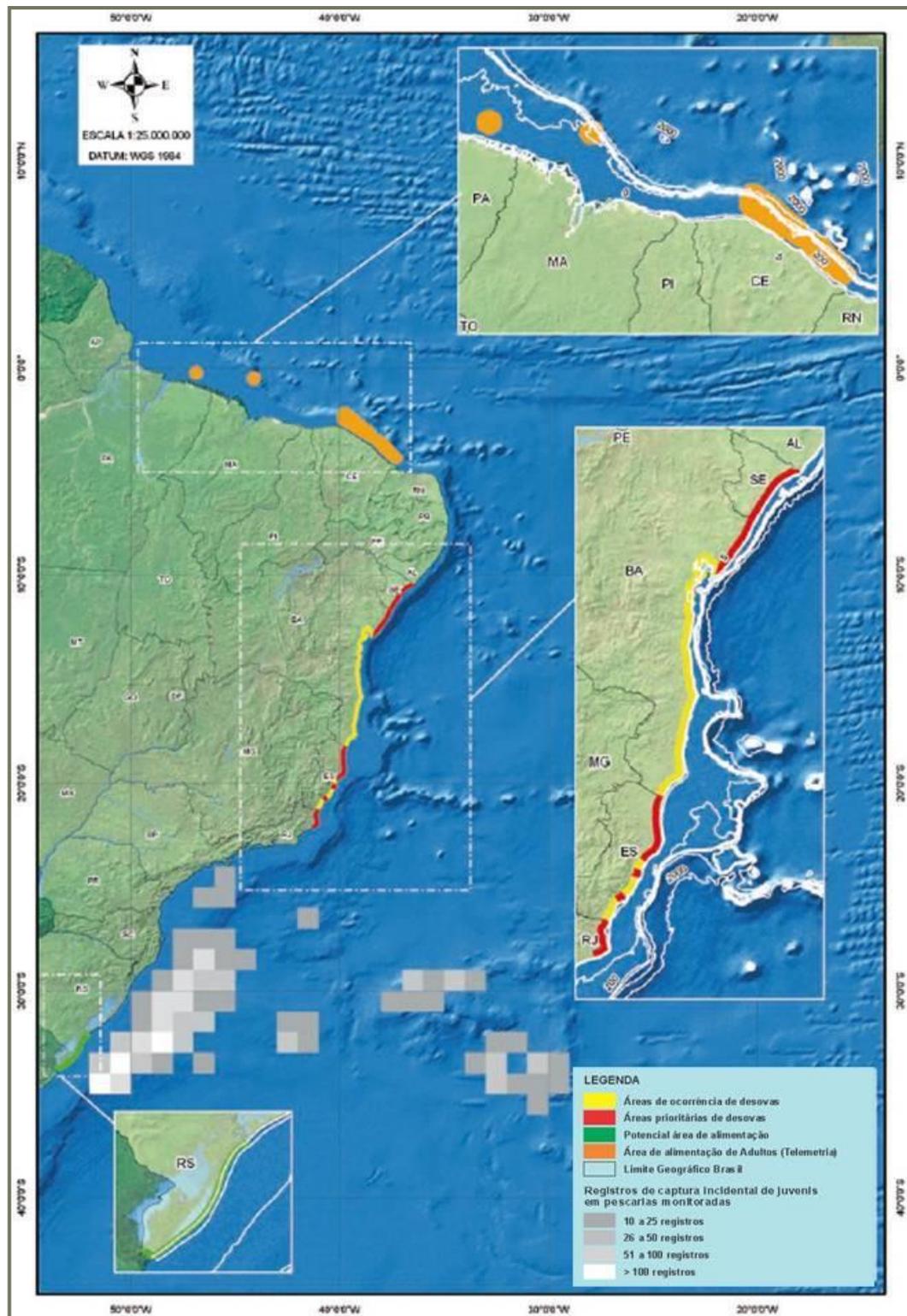


Figura 4.2-34 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha *Caretta caretta* no Brasil.

Fonte: Banco de dados do TAMAR / SISTAMAR.apud ICMBio (2011a).

d) Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

Juvenis e adultos de *Eretmochelys imbricata* (**Figura 4.2-35**) alimentam-se principalmente em locais com substratos duros, como recifes, sendo suas presas: crustáceos, moluscos, briozoários, celenterados, ouriços, esponjas e algas. É considerada a mais tropical de todas as espécies de tartarugas marinhas, com áreas de desova geralmente situadas entre as latitudes 30°S e 30°N (MÁRQUEZ, 1990). No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados em diferentes países do Caribe e no Brasil (MORTIMER, 2007 *apud* ICMBIO, 2011a).



Figura 4.2-35 - Tartaruga-de-Pente (*Eretmochelys imbricata*).

Fonte: http://www.nmfs.noaa.gov/pr/images/turtles/hawksbill_carolinerogers-usgs.jpg

Dados obtidos no Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas (ICMBio, 2011a) não relatam informações sobre registros de encalhes, capturas acidentais ou rotas migratórias na área de estudo entre os litorais do Maranhão e Piauí (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). Da mesma maneira, os estudos de telemetria não registraram a presença da tartaruga-de-pente neste trecho do litoral, tendo indicado migrações de fêmeas adultas próximas à costa do estado da Bahia, entre Salvador e Abrolhos, e entre Salvador e áreas de alimentação no estado do Ceará (**Figura 4.2-36**) (MARCOVALDI *et al.*, 2009a, ICMBio, 2011a).

Os registros de desova reportados por CRUZ *et al.* (2003) e áreas de alimentação de adultos no litoral paraense e cearense, permitem classificar a ocorrência desta espécie na Área de Estudo da atividade como provável.

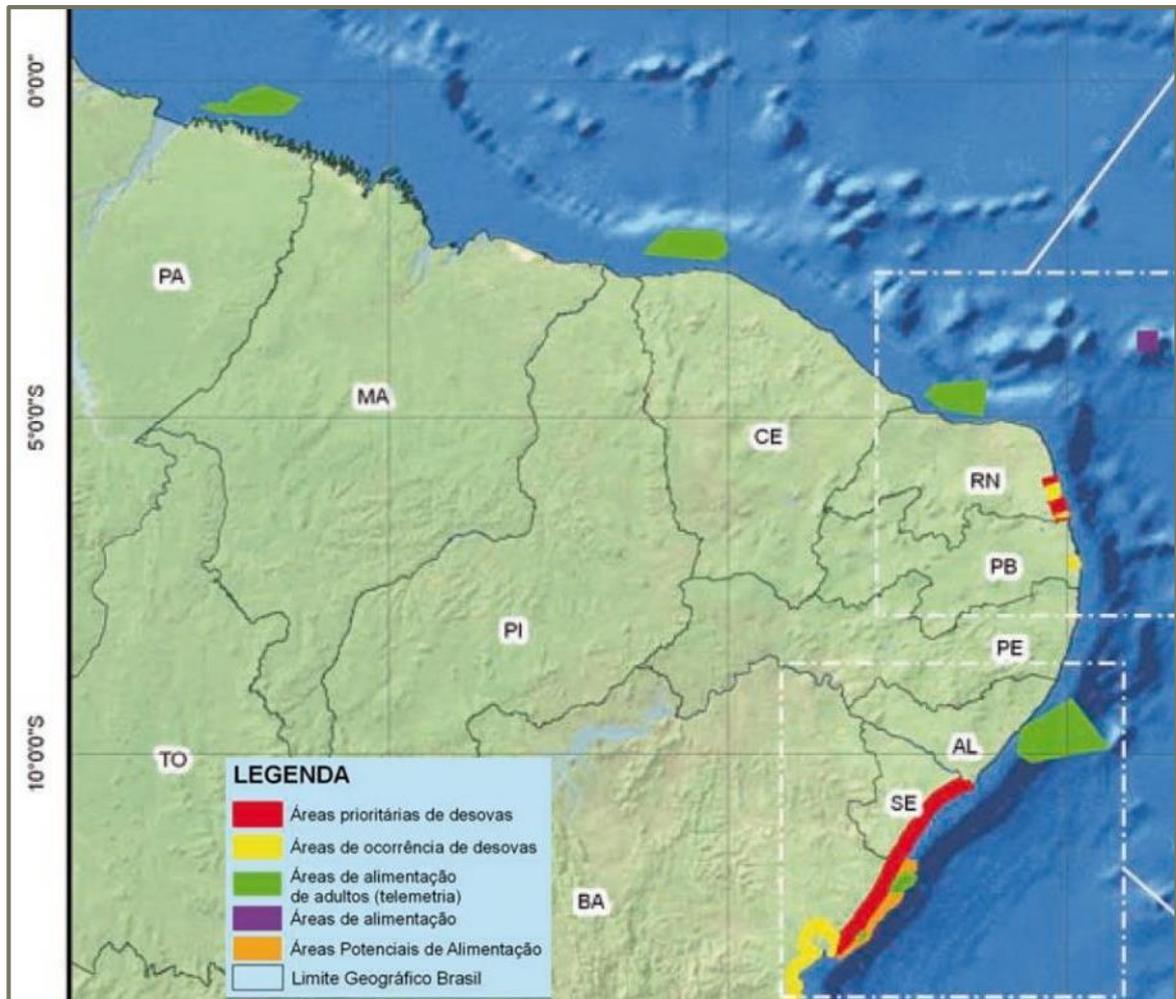


Figura 4.2-36 - Distribuição geográfica da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil.

Fonte: Banco de dados do TAMAR / SISTAMAR *apud* ICMBio (2011a).

e) Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivácea*)

A tartaruga-oliva (Figura 4.2-37) tem ampla distribuição pelas bacias oceânicas tropicais e subtropicais, sendo provavelmente a mais abundante das espécies de tartarugas marinhas (MÁRQUEZ, 1990; MARCOVALDI, 2001; PLOTKIN, 2007; ABREU-GROBOIS & PLOTKIN, 2008 *apud* ICMBio, 2011a).



Figura 4.2-37 - Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*).

Fonte: ICMBio (2011a).

Caracteriza-se por hábitos alimentares carnívoros, principalmente crustáceos e invertebrados. Além disso, tem como área de alimentação preferencial estuários e baías de grande produtividade biológica (DOMINGO *et al.*, 2006).

Existem praias de desova no Atlântico, Índico e Pacífico. No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados no Suriname/Guiana Francesa e Brasil, com áreas secundárias na África: Guiné-Bissau, Camarões, Congo e Angola (SWOT, 2009 *apud* ICMBio, 2011a). No Brasil, são mais comuns ao longo da costa da Bahia e Sergipe, onde há maior concentração de desovas (SANCHES, 1999). Observações de migrações entre Guiana Francesa, Suriname e o Brasil já foram reportadas a partir de captura e recaptura de espécimes (DOMINGO *et al.*, 2006).

As capturas incidentais de *L. olivacea* ocorrem em praticamente toda a costa brasileira e na zona oceânica sendo que as pescarias de arrasto de camarão e espinhel pelágico representam as maiores ameaças, com capturas de adultos e juvenis (SALES *et al.*, 2008; Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). Na região costeira, existem registros de encalhes ou capturas incidentais em atividades de pesca nos estados do Maranhão ao Rio Grande do Sul (PINEDO *et al.*, 1998; SOTO & BEHEREGARAY, 1997b; MONTEIRO, 2004; REIS *et al.*, 2009; Banco de Dados TAMAR/ SITAMAR *apud* ICMBio, 2011a). Esse fato, associado aos seus hábitos costeiros, sugere que a área de estudo é uma importante região de alimentação no seu percurso migratório.

4.2.2.3 - Ictiofauna

4.2.2.3.1 - Estoque Larval

Estudos sobre distribuição e abundância do ictioplâncton são de extrema importância na determinação dos períodos e locais de desova, tornando-se fundamentais tanto para a taxonomia como para a ecologia das espécies, uma vez que as informações sobre a comunidade íctica não podem ser consideradas adequadas sem um bom conhecimento da ecologia das fases iniciais do ciclo de vida das espécies (NAKATANI, 1994).

De acordo com o Programa REVIZEE, do cabo Orange à foz do rio Pará, região sob influência da descarga do rio Amazonas, 15 famílias com ampla distribuição em toda a ZEE, já foram identificadas, sendo as mais abundantes Carangidae (33,3%), Gobiidae (25%) e Bramidae (16,6%). A maior parte das larvas se encontra na região nerítica, principalmente no extremo norte do Amapá. Myctophidae e Clupeidae (16,6%) são exclusivamente neríticas e Gonostomatidae, Exocoetidae, Bothidae e Congridae são famílias mais oceânicas (8,3%) (ROSSI-WONGTSCHOWKI *et al.*, 2006).

As densidades de larvas de peixes são relativamente baixas (<80 ind/m³), na região entre as Reentrâncias Maranhenses e a foz do rio Parnaíba, com os máximos sendo observados na região nerítica. Da mesma maneira, as maiores densidades de ovos se concentram nas águas mais costeiras (máx. de 6.442 ind/m³). As famílias Carangidae, Myctophidae e Gobiidae são os representantes mais frequentes encontrados na maioria das amostras (CORREIA & CASTRO, 2005 *apud* ROSSI-WONGTSCHOWKI, *et al.*, 2006).

Na costa nordeste, sítios de desova e de crescimento de larvas de peixes, com elevadas concentrações de ictioplâncton, se localizam principalmente na cadeia Norte do Brasil, no Arquipélago de Fernando de Noronha, e na área oceânica próxima ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Destacam-se também as áreas costeiras, em frente aos estuários, entre o Rio Grande do Norte e o Piauí e, entre Pernambuco e o norte da Bahia. As maiores densidades de ovos e larvas ocorrem no outono (700 ovos/100m³) e na primavera (716 larvas/100m³) (MAFALDA Jr., 2004b *apud* ROSSI-WONGTSCHOWKI, *et al.*, 2006).

SILVEIRA (2008) apresentou uma descrição quali-quantitativa do ictioplâncton das águas costeiras e oceânicas do estado do Maranhão. As amostras foram coletadas em 67 estações durante períodos seco e chuvoso, com o auxílio de rede de Bongo de 500 µm de abertura de malha, em períodos entre 1997 e 2001. Foi verificado que a costa maranhense apresenta uma comunidade de larvas de peixes vivendo em diferentes habitats. A família Gobiidae foi a mais frequente, abundante e densa. As espécies mais frequentes foram o gobídeo *Gobionellus saepepallens*, o bothideo *Bothus ocellatus* e o scarídeo *Sparisoma* sp., sendo as duas últimas consideradas de interesse comercial (AECOM/PETROBRAS, 2009).

Foram identificadas pequenas áreas de concentrações de alta densidade de larvas de peixes, classificadas como regiões “spot”. Essas áreas foram identificadas tanto na região oceânica, quanto na região costeira. Na região oceânica, as espécies de gobídeos *Gobionellus oceanicus*, *G. saepepallens* e *Coryphopterus* sp. apresentaram as maiores densidades. Na região costeira, os carangídeos *Decapterus punctatus* e *Caranx crysos* e o gobídeo *G. saepepallens* contribuíram para os valores de maior densidade. A grande densidade de larvas de peixes nesses pontos sugere áreas de berçário (AECOM/PETROBRAS, 2009).

A costa cearense apresenta uma alta densidade de ovos de peixes, o que sugere que essa região seja utilizada como área de desova. A presença de áreas estuarinas, de fundamental importância para a reprodução de muitas espécies de peixes, subsidia essa hipótese. A alta diversidade de taxa encontrada na bacia do Ceará é comum em regiões tropicais, especialmente em ambientes costeiros de fundos consolidados. Muitas espécies de interesse econômico têm seu desenvolvimento larval na região costeira da área de interesse, como as famílias Carangidae e Serranidae. O gênero *Caranx* (Carangidae), composto por espécies conhecidas vulgarmente por xaréu ou guarajuba, foi o representante de maior densidade larval na região de estudo. As espécies desse gênero são consideradas um importante recurso pesqueiro da região (SQA/MMA, 2004).

4.2.2.3.2 - Recursos Pesqueiros

A zona costeira maranhense possui uma ictiofauna de grande diversidade, sendo reconhecida pela riqueza de recursos pesqueiros, alguns deles muito explorados, mas a maior parte deles ainda com potencial desconhecido (CAMARGO & ISAAC, 2003, ISAAC-NAHUM, 2006).

Na costa nordeste brasileira ocorrem 21 espécies de raias e 45 de tubarões. Destas, possuem registro confirmado no estado do Rio Grande do Norte e Ceará as seguintes espécies de raias: *Dasyatis americana* (raia manteiga), *D. marianae* (raia mariquita), *D. violacea*, *D. macrophthalma*, *Aetobatus narinari* (raia chita), *Manta birostris* (raia jamanta) e *Gymnura altavela*. Os tubarões são representados por oito espécies: *Hexanchus griseus*, *Ginglymostoma cirratum* (lambaru), *Carcharhinus leucas*, *Carcharhinus obscurus*, *Carcharhinus perezii* (tubarão bicudo), *Galeocerdo cuvieri* (tintureira), *Rhizoprionodon porosus* (cação flamengo) e *Sphyrna tiburo* (tubarão-martelo) (SQA/MMA, 2004).

As seguintes espécies destacam-se pela abundância nos ambientes marinho e estuarino do Ceará e Rio Grande do Norte: *Xenomelaniris brasiliensis* (peixe-rei), *Opisthonema oglinum* (sardinha-bandeira), *Hemirhamphus brasiliensis* (agulha-preta), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Albula vulpes*, *Sphoeroides testudineus* (baiacu), *Caranx crysos* (guarajuba), *Conodon nobilis* (coró-amarelo ou coró-marinheiro), *Selene setapinnis* (galo), *Archosargus rhomboidalis* (salema) (SQA/MMA, 2004).

Na região entre a foz do Rio Parnaíba (divisa MA/PI) e o Cabo do Calcanhar (RN) são encontrados os seguintes representantes de peixes pelágicos: a lanceta (*Alepisaurus ferox*), o peixe-papagaio (*Lampris guttatus*), a arabaiana (*Elagatis bipinnulata*), duas espécies de dourados (*Coryphaena* spp.), a palombeta (*Brama brama*), a bicuda (*Sphyrna barracuda*), espécies de Gempylidae, os atuns (*Thunnus* spp.), o bonito-de-barriga-listrada (*Katsuwonus pelamis*), os bonitos-cachorro (*Auxis rochei* e *A. thazard*), as cavalas (*Scomberomorus* spp.), o espadarte (*Xiphias gladius*), cinco espécies de agulhões (Istiophoridae), duas espécies de peixes-lua (Molidae), o baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*) e cações da ordem Squaliformes. Destas, a arabaiana, o dourado, os atuns, as cavalas e o espadarte são os mais valorizados no mercado pesqueiro.

FRÉDOU & ASANO FILHO (2006) e LESSA (2006) compilaram as informações acerca das principais pescarias realizadas e as espécies relevantes capturadas no norte e nordeste, respectivamente, no âmbito do Programa REVIZEE e demais projetos. Estas informações, apresentadas abaixo, estão relacionadas à biologia, pesca, estado de exploração e medidas de manejo em vigor para as espécies selecionadas.

a) Pelágicos de Plataforma

a.1) Serra (*Scomberomorus brasiliensis*)

A serra (Figura 4.2-38) é uma espécie marinha e costeira que no norte do Brasil, especificamente no Maranhão, se reproduz na estação seca, de junho a novembro, ao atingir aproximadamente 49 cm de comprimento aos 03 anos de idade; tem vida relativamente longa e pode atingir até 13 anos, com cerca de 1 m de comprimento (LIMA, 2004). Esta espécie é capturada na costa norte do Brasil, principalmente por redes de emalhe (SOUZA *et al.*, 2003a). No Maranhão, ocupou o sexto lugar em volume de desembarque, com 1.510 toneladas, no ano de 2003. Os meses de junho a agosto são identificados como período de safra para a costa maranhense. Indivíduos juvenis de pequeno porte, de 6,3 cm (capturados em curral de pesca) até grandes adultos (115,7 cm de comprimento total) foram observados no âmbito do Programa REVIZEE. Quase 50% dos indivíduos morrem devido à atividade pesqueira e a população da área (Pará e Maranhão) encontra-se próxima do limite máximo de exploração (SOUZA *et al.*, 2003a).

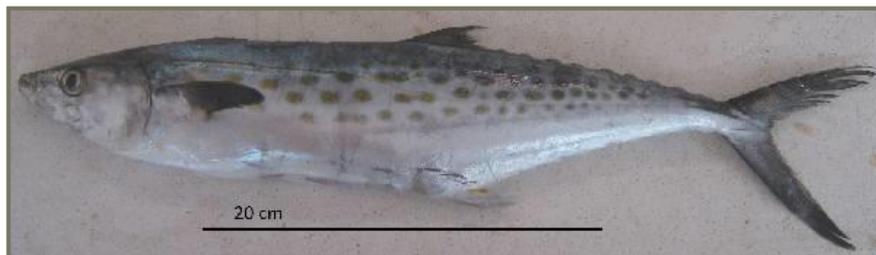


Figura 4.2-38 - Serra (*Scomberomorus brasiliensis*).

Fonte: FishBase (Foto: Elliff, C.I.).

No Nordeste do Brasil, a serra (*Scomberomorus brasiliensis*) tem maiores desembarques no Ceará e maiores capturas entre 10 e 50 cm, quando se utiliza rede de emalhe de deriva. É explorada nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas. A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) demonstrou uma sazonalidade em todos os estados sugerindo migração para fins reprodutivos na região (NÓBREGA *et al.*, 2004 *apud* LESSA, 2006).

As diferenças entre a serra capturada nas costas nordeste e norte do Brasil referem-se principalmente ao padrão de pesca. Os indivíduos capturados na primeira são de porte menor que os capturados nessa última. Isso se deve ao fato de que as redes utilizadas na região norte possuem malhas maiores que as utilizadas no nordeste (entre 35 e 50 mm). A biomassa estimada para a costa paraense é quase 10 vezes superior à avaliada para a costa nordeste. No entanto, para ambas as regiões, supõe-se que a pescaria da serra esteja em seu limite máximo de exploração.

a.2) Tubarão Junteiro (*Carcharhinus porosus*)

Espécie de águas costeiras, o tubarão junteiro (**Figura 4.2-39**) ocorre especialmente em estuários. Baseados em estudos realizados na costa do Maranhão, constatou-se que a espécie possui crescimento lento e pode viver até 12 anos (LESSA & SANTANA, 1998). Alimenta-se principalmente de peixes (destacando o peixe espada e a pescada amarela) e em menor proporção, de camarões (ALMEIDA *et al.*, 2003); machos e fêmeas se reproduzem a partir dos 70 cm de comprimento total (cerca de 6 anos de idade). Entre setembro e novembro, ocorre o período de ovulação e neonatos são encontrados na área (LESSA & SANTANA, 1998; LESSA *et al.*, 1999a). O tubarão junteiro foi a espécie mais abundante durante prospecções efetuadas entre 1983 e 1990 na costa do Maranhão (LESSA, 1986). Entretanto, a espécie teve participação secundária em prospecções realizadas pelo Programa REVIZEE e em amostragens na pesca artesanal no estado do Maranhão (ALMEIDA *et al.*, 2003). A espécie é frequentemente capturada na costa norte como fauna acompanhante das pescarias direcionadas para a serra e a pescada amarela, onde predominam os juvenis (LESSA, 1986). Em decorrência da excessiva mortalidade por pesca, a população do cação junteiro da costa norte vem apresentando declínio populacional (SANTANA, 2001).



Figura 4.2-39 - Tubarão Junteiro (*Carcharhinus porosus*).

Fonte: FishBase (Foto: Carvalho Filho, A.).

a.3) Tubarão Flamengo (Carcharhinus acronotus)

Nas águas do nordeste do Brasil, fêmeas estão aptas a se reproduzir a partir de 103 cm e os machos com aproximadamente 104 cm (HAZIN *et al.*, 2002). Não há estudos sobre a sua biologia reprodutiva ou hábitos alimentares na costa norte. Nessa região, a espécie é capturada como fauna acompanhante em pescarias artesanais direcionadas para a serra e a cavala e se encontra atualmente em risco de declínio (SBEEL, 2005). Indivíduos do tubarão flamengo (**Figura 4.2-40**), com comprimento total variando entre 52,5 a 115 cm, foram capturados na costa norte (ALMEIDA *et al.*, 2003). Isto inclui a captura de neonatos, jovens e adultos.



Figura 4.2-40 - Tubarão Flamengo (Carcharhinus acronotus).

Fonte: FishBase (Foto: Carvalho Filho, A.).

a.4) Tubarão rudela ou panã de rabo branco (Sphyrna lewini)

Na costa do Maranhão, indivíduos maturam com comprimento superior a 94 cm (LESSA *et al.*, 1998) e se alimentam principalmente de peixes (ALMEIDA *et al.*, 2003). Na costa norte, o tubarão rudela (**Figura 4.2-41**) é capturado, com comprimento total variando entre 40 a 160 cm, como fauna acompanhante de redes de emalhe, espinhel e arrasto de fundo (ALMEIDA *et al.*, 2003). Neonatos, jovens e adultos são encontrados na região. O estoque é designado como em declínio (SBEEL, 2005). Coletas realizadas no Maranhão, na década de 80, registraram a predominância de juvenis (inclusive neonatos). Nenhuma fêmea madura e um percentual mínimo de machos maduros estão presentes na área (LESSA *et al.*, 1998), reforçando a hipótese de que as reentrâncias são primordialmente uma área de berçário para a espécie.



Figura 4.2-41 - Tubarão rudela ou panã de rabo branco (*Sphyrna lewini*).

Fonte: FishBase (Foto: Randall, J.E.).

b) Demersais de plataforma

b.1) Pescada amarela (*Cynoscion acoupa*)

A pescada amarela (**Figura 4.2-42**) é uma espécie demersal e costeira que ocorre no Atlântico ocidental, desde o Panamá até a Argentina. Na costa norte do Brasil, a espécie tem um crescimento médio e pode viver até pelo menos 12 anos (MATOS, 2004). Não há estudos sobre reprodução e alimentação da espécie na região. Os principais apetrechos utilizados na pescaria da pescada amarela na costa norte são as redes de emalhar de multifilamento, também chamadas “pescadeiras”. O tamanho da malha varia entre 175 – 200 mm (medidos entre nós opostos) (SOUZA *et al.*, 2003b). No Maranhão, a espécie ocupa o primeiro lugar em volume de desembarque, tendo sido registradas 3.336 toneladas, no ano de 2003.

No Maranhão, não há um período de safra evidente da espécie (TORRES *et al.*, 2003). Juvenis e adultos são capturados na costa norte, tendo sido observados indivíduos tão pequenos quanto 7 cm (capturados em curral de pesca) até 175 cm de comprimento total (SOUZA *et al.*, 2003b). Em relação à sua potencialidade, considerando os estados do Pará e Maranhão conjuntamente, o estoque estaria no limite máximo de exploração (SOUZA *et al.*, 2003b). A espécie tem um grande valor comercial não somente porque sua carne é considerada excelente, como também pela utilização da bexiga natatória – “grude” – matéria prima para a obtenção de gelatina, utilizada na indústria de bebidas como emulsificante, e na indústria vinícola como clarificante (CERVIGÓN, 1993; CARVALHO, 1999).

Fazem uma migração anfidrômica trófica, isto é, migram do mar para baixas salinidades com o objetivo exclusivamente alimentar. No sistema deltaico do rio Parnaíba, desenvolve sua migração nos rios Canárias e Caju com mais frequência e é inexistente no rio Igarapé (LIMA, 2012).

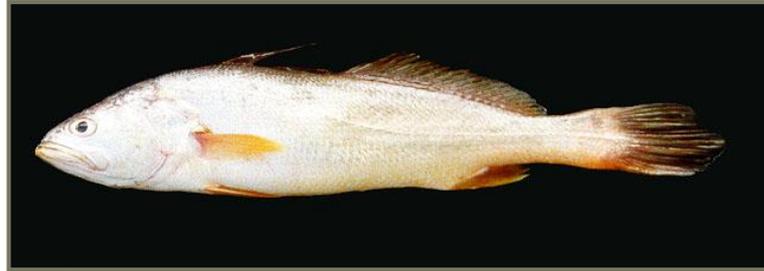


Figura 4.2-42 - Pescada amarela (*Cynoscion acoupa*).

Fonte: FishBase (Foto: Isaac, V.J.).

b.2) Pescada gó (*Macrodon ancylodon*)

A pescada-gó (**Figura 4.2-43**), também denominada nas regiões sudeste-sul como pescadinha, pescadinha-real e pescada-foguete, é uma espécie de grande valor comercial para a pesca costeira no Brasil. Na costa norte, a espécie é mais abundante em águas de profundidades inferiores a 70 m (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Na costa do Maranhão, os máximos de desova são registrados para o segundo semestre (IKEDA *et al.*, 2003). Ainda na costa norte, a espécie apresenta crescimento rápido e longevidade de até 04 anos (IKEDA, 2003) e é capturada pela pesca artesanal nos currais de pesca e redes de emalhar, e pela frota industrial por meio das redes de arrasto dos barcos camaroeiros.



Figura 4.2-43 - Pescada gó (*Macrodon ancylodon*).

Fonte: FishBase (Foto: Carvalho Filho, A.).

No Maranhão, a espécie ocupa o segundo lugar em volume de desembarque, com 2.686 toneladas desembarcadas no ano de 2003554. Na costa do Maranhão, o período de safra da espécie entre janeiro e junho (IKEDA *et al.*, 2003). Juvenis e adultos são capturados na região, tendo sido observados indivíduos variando de 1,7 cm (capturados em curral de pesca) até 43,3 cm de comprimento total.

b.3) Pargo (Lutjanus purpureus)

O pargo (**Figura 4.2-44**) é uma espécie demersal que geralmente ocorre em regiões costeiras de mares tropicais e subtropicais. Na costa norte, a espécie é mais abundante entre 70 e 200 m de profundidade (ASANO *et al.*, 2004a). Nessa região, fêmeas atingem o tamanho de primeira maturação entre 43 e 46 cm e se reproduzem durante todo o ano, principalmente no segundo e quarto trimestres (SOUZA, 2002). A espécie tem ciclo de vida longo e pode viver até 33 anos (SOUZA, 2002). O pargo na costa norte do Brasil é uma das espécies mais capturadas tanto pela frota artesanal (espinhel vertical pargueira e “bicicletas” - roldana manual fixada à borda da embarcação), quanto industrial (armadilhas ou covos) (SOUZA *et al.*, 2003c). A pargueira é um espinhel vertical com 200 metros de comprimento de linha principal, destorcedor, linha secundária com 9 a 10 metros com ramos de 0,5 metros de comprimento com 10 a 15 anzóis de números 3 a 6. Inicialmente, era operada manualmente, posteriormente, com auxílio da “bicicleta” (FONTELES-FILHO, 1972).

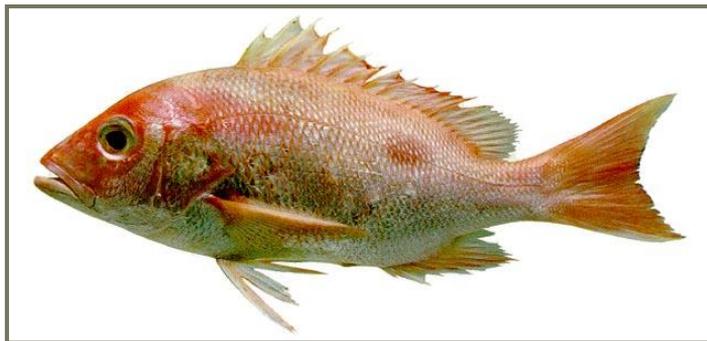


Figura 4.2-44 - Pargo (*Lutjanus purpureus*).

Fonte: FishBase (Foto: Matsuura, K.).

No Maranhão, o desembarque da espécie é pequeno (201 toneladas em 2003), correspondendo a apenas 0,5% da produção total do Estado. Na costa norte, o pargo é capturado em volumes maiores no segundo semestre, com safra em setembro, coincidindo com o pico de desova (SOUZA *et al.*, 2003c). A pesca do pargo vem capturando indivíduos jovens com percentuais acima de 50% para as duas artes de pesca (pargueira e armadilha).

Na costa nordeste, o pargo-verdadeiro (*Lutjanus purpureus*) representou 3,7 % da captura total em número e 1,3 % da captura em peso nas prospecções com espinhel de fundo do navio de pesquisa “Prof. Martins Filho” entre 1997 e 2001. A captura dessa espécie foi a terceira maior em número dentre as espécies da família Lutjanidae. Exibiu uma distribuição em águas entre 100 e 150 m, com CPUE máxima igual a 1,86 indiv./1.000 anzóis, entre 100 e 150 m (ROCHA *et al.*, 2001). De acordo com a IN MMA nº 05, medidas de manejo para a espécie devem ser implementadas, tendo em vista seu status de espécie sobreexplotada (FRÉDOU e FERREIRA, 2005 *apud* LESSA, 2006).

Atualmente, a única espécie de pargo incluída nas estatísticas oficiais do IBAMA é o pargo verdadeiro (*Lutjanus purpureus*). Provavelmente, a maior parte da produção dessa espécie que ainda é creditada ao nordeste, por ser nessa região que ocorrem os desembarques, é capturada na região norte do país (FRÉDOU e FERREIRA, 2005 *apud* LESSA, 2006).

Atualmente, o estoque do pargo é gerenciado com base na IN MMA nº 4/2004, de 11 de março de 2004, que limita a frota pesqueira em operação na área compreendida entre o norte do Amapá e a divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe, em 194 embarcações motorizadas, sendo 160 menores que 15 m e 34 de comprimento superior. Esta IN também estabelece defeso de 60 (sessenta) dias, mas não define quais são os meses.

A Instrução Normativa MPA/MMA Nº 08, de 8 de junho de 2012 estabelece a proibição da operação de pesca das embarcações autorizadas a capturar o pargo (*Lutjanus purpureus*), na área compreendida entre o limite norte do Estado do Amapá até a divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe (Foz do Rio São Francisco), em águas mais rasas que 50 (cinquenta) metros de profundidade. Determina ainda, em seu Artigo 3º, que fica proibida a pesca do pargo em águas jurisdicionais brasileiras e em alto mar, durante o período de 15 de dezembro a 30 de abril, anualmente.

b.4) Gurijuba (Arius parkeri syn Hexanematichthys parkeri)

A ocorrência da família Ariidae é registrada para o litoral das Américas Central e do Sul (GUNTHERS, 1864). Na costa norte do Brasil, a gurijuba (**Figura 4.2-45**) tem um crescimento lento, podendo atingir de 150 a 200 cm e viver até 17 – 20 anos (ARAÚJO, 2001; SOUZA *et al.*, 2003d). Não há estudos sobre a reprodução e alimentação da espécie na região.

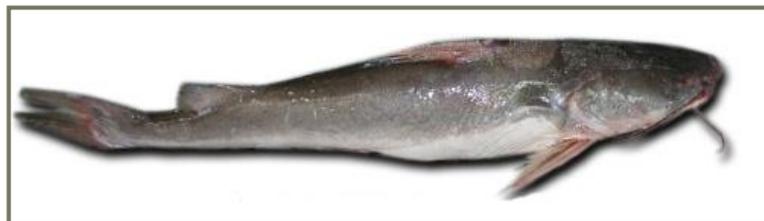


Figura 4.2-45 - Gurijuba (*Arius parkeri*).

Fonte: Google Imagens.

A gurijuba é capturada por meio de redes de emalhar e, em menor escala, do espinhel. No Maranhão, a captura da espécie é pequena (178 toneladas), representando apenas 0,49% em peso do total desembarcado. O estoque é designado como no limite máximo de sustentação (SOUZA *et al.*, 2003d).

A legislação correlacionada com a espécie se resume à Portaria IBAMA Nº 73, de 09 de Setembro de 1996, que proíbe anualmente a pesca da gurijuba, no Estado do Amapá, no período de 1 de novembro a 31 de março, na área entre as desembocaduras dos Rios Araguari e Cunani, até o limite de 3 milhas e no entorno (até 3 milhas) das ilhas de Maracá e Jipioca. A Portaria permite a pesca da espécie mesmo durante o período definido como defeso, desde que seja utilizada linha-e-anzol como arte de pesca.

b.5) Tubarão figuinho (Rhizoprionodon porosus)

Na costa norte, especificamente, no Maranhão, os machos são mais abundantes que as fêmeas. As fêmeas se reproduzem a partir de 60 cm e os machos, a partir de 70 cm. No período de julho a dezembro, registra-se a presença de fêmeas grávidas na costa do estado (Almeida *et al.*, 2003). No Maranhão, durante a década de 1980, o figuinho (**Figura 4.2-46**) foi a segunda espécie mais encontrada, em sua maioria juvenis (LESSA, 1986). Atualmente, a espécie sofre um forte impacto devido ao crescimento da pesca de emalhe na região, mas a sua população ainda é considerada como em equilíbrio (SBEEL, 2005).



Figura 4.2-46 - Tubarão figuinho (*Rhizoprionodon porosus*).

Fonte: FishBase (Foto: Carvalho Filho, A.).

A espécie também é capturada com “tapagem” de igarapés, espinhel e arrasto de fundo na região (SBEEL, 2005). Foram capturados, na costa do Maranhão, 191 exemplares do tubarão figuinho com comprimento total variando de 36,0 a 85,7 cm (ALMEIDA *et al.*, 2003). Isto inclui a presença de neonatos, juvenis e adultos na área.

b.6) Raia Bicuda (Dasyatis guttata)

Na costa norte, a espécie ocorre entre as latitudes 04°34'N e 00°32'N, sendo mais abundante entre 80 e 160 m de profundidade (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Na região, fêmeas maturam com comprimentos inferiores (42 cm comprimento do disco) aos machos (50,5 cm) (LUCENA *et al.*, 2003); a raia bicuda se alimenta principalmente de camarão, siris e poliquetas (ALMEIDA *et al.*, 2003).

Entre as espécies capturadas com rede para peixe e camarão, durante as prospecções pesqueiras, o grupo das raias foi representativo, destacando-se a raia bicuda (**Figura 4.2-47**). As raias são consideradas fauna acompanhante nas pescarias da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e camarão-rosa. São também capturadas por redes de emalhe, linha de mão e “tapagem” de igarapés. Recentemente, as raias vêm sendo aproveitadas por embarcações pesqueiras que buscam alternativas para a pesca de arrasto de fundo. Durante as prospecções realizadas, a raia bicuda apresentou uma CPUE estimada de 8,64 kg/hectare (rede de peixe) (OLIVEIRA *et al.*, 2004). O comprimento total dos indivíduos da costa norte variou de 109,7 a 205 cm. Neonatos, jovens e adultos são encontrados na região.

A predominância de juvenis na costa do Maranhão é evidente durante todo o ano, não tendo sido observadas fêmeas grávidas (ALMEIDA *et al.*, 2003). O estoque, na região, é considerado como em risco de declínio (SBEEL, 2005).



Figura 4.2-47 - Raia bicuda (*Dasyatis guttata*).

Fonte: FishBase (Foto: Vianna. M.).

b.7) Cação Quati ou Tubarão Quati (Isogomphodon oxyrhynchus)

O cação quati, *Isogomphodon oxyrhynchus* (**Figura 4.2-48**) habita águas rasas do Atlântico ocidental de Trinidad até o norte do Brasil, principalmente na costa do estado de Maranhão, podendo ser encontrados nas baías de São Marcos e Cumã, e em bancos litorais rasos. O cação quati é uma espécie endêmica do norte da América do Sul, a sua distribuição está associada com climas quentes, úmidos e águas altamente turvas onde predominam os manguezais. As espécies entram nas baías durante a estação seca e se mudam para os bancos rasos ao largo da costa durante a estação chuvosa. Isto provavelmente está relacionado à diminuição da salinidade (LESSA *et al.*, 1999).



Figura 4.2-48 - Cação quati (*Isogomphodon oxyrinchus*).

Fonte: Peixes do Maranhão (Foto: GEEM-Brasil).

Na costa norte do Brasil, as fêmeas maturam com 6-7 anos (115 cm comprimento) e os machos com 5-6 anos (103 cm de comprimento) (LESSA *et al.*, 2000). Ainda nessa região, a espécie se alimenta principalmente de peixes e, em menor proporção, de crustáceos (ALMEIDA *et al.*, 2003) e pode alcançar 171 cm de comprimento e 12 anos (LESSA *et al.*, 2000).

Supõe-se que, no Maranhão, o nascimento ocorra no início do ano, quando tem início a estação de chuvas (LESSA *et al.*, 1999b). O comprimento total dos animais capturados no âmbito do Programa REVIZEE variou de 67,5 cm a 133,8 cm. Isto inclui a captura de neonatos, jovens e adultos na região. Esta população endêmica da costa norte do Brasil, também capturada como fauna acompanhante das pescarias de rede de emalhe, “tapagem” de igarapés e espinhel, vem decrescendo à taxa de 18,4% ao ano (SANTANA & LESSA, 2002) e a situação atual do estoque é classificada como reduzida (SBEEL, 2005).

Por ser uma espécie endêmica, com distribuição muito restrita, aliados a outros efeitos negativos, como a sobrepesca, impactos em suas áreas de reprodução além da baixa taxa de fecundidade, os tubarões quati estão na lista vermelha dos animais ameaçados de extinção na categoria criticamente em perigo (IUCN, 2014).

b.8) Sirizeira (*Sphyrna tiburo*)

O tubarão sirizeira (**Figura 4.2-49**) é comum em águas costeiras rasas, principalmente entre 10 e 25m de profundidade (LESSA & ALMEIDA, 1998). Na costa norte, machos maturam entre 76,5 e 82 cm (LUCENA *et al.*, 2003). Foram observadas fêmeas e machos maduros na costa do Maranhão com 70 e 80 cm respectivamente, embora fêmeas grávidas somente ocorram a partir de 90 cm (LESSA & SILVA, 1992). No Maranhão, a espécie se alimenta principalmente de siris, além de lulas, peixes e camarões (ALMEIDA *et al.*, 2003). Na região, este tubarão é capturado como fauna acompanhante de redes de emalhe, “tapagem” de igarapés e arrasto de fundo. O comprimento total dos indivíduos variou de 57,3 a 102,5 cm, para os machos, e 64,4 a 77 cm, para as fêmeas (LUCENA *et al.*, 2003). Neonatos, jovens e adultos são encontrados nesta região, na qual o estoque é designado como sob risco de declínio (SBEEL, 2005).



Figura 4.2-49 - Sirizeira (*Sphyrna tiburo*).

Fonte: FishBase (Foto: Murch, A.).

b.9) Pargo piranga (Rhomboplites aurorubens)

Na plataforma continental da costa norte, a espécie foi capturada entre as latitudes 04°49'N e 00°29'N, sendo mais abundante entre 70 e 200 m de profundidade (OLIVEIRA *et al.* 2004). Não há estudos sobre a biologia da espécie na região. No âmbito do Programa REVIZEE, a espécie ocorreu nas pescarias exploratórias realizadas com armadilhas para crustáceos e redes de arrasto para peixes e crustáceos, sendo mais representativa nas primeiras.

O pargo piranga (**Figura 4.2-50**), considerado como fauna acompanhante, é capturado na costa do Brasil nas pescarias do pargo, por meio de armadilhas para peixes e espinhéis verticais de fundo (pargueiras), apresentando também ocorrências na pesca da lagosta com covos (manzuás) e redes de emalhar de fundo (caçoeriras). Durante as explorações pesqueiras com arrasto demersal realizadas na costa norte, apresentou uma CPUA¹ estimada de 0,47 kg/hectare (rede para peixe) (OLIVEIRA *et al.*, 2004).



Figura 4.2-50 - Pargo piranga (*Rhomboplites aurorubens*).

Fonte: Scientific Library.

¹ Captura Por Unidade de Área – calculada apenas para os lances positivos, isto é, com ocorrência da espécie.

b.10) Ariocó ou Ariacó (Lutjanus synagris)

Na costa norte, o ariocó (**Figura 4.2-51**) foi registrado entre as latitudes 04°49'N e 01°51'S, sendo mais abundante em profundidades inferiores a 70 m (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a). Não há estudos sobre a biologia da espécie na região. No âmbito do Programa REVIZEE, a espécie foi capturada com armadilhas para crustáceos e arrastos demersais com redes para peixe e camarão. Apresentou ocorrência em 22 lances, sendo mais representativa durante as pescarias com rede de arrasto para camarão. A espécie teve uma abundância média (CPUA) de 1,64 kg/ha (rede para camarão), em profundidades de até 70 m (ASANO *et al.*, 2004a).



Figura 4.2-51 - Ariocó ou ariacó (Lutjanus synagris).

Fonte: NOAA/NMFS/SEFSC.

Na costa norte, o ariocó é considerado como espécie alvo em pescarias recentes realizadas por embarcações de médio porte, que utilizam como apetrecho armadilhas para peixes. A produção é escoada principalmente para o Nordeste do Brasil.

Na costa nordeste, o ariocó (*Lutjanus synagris*) ocorre nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas, em desembarques artesanais de linha de fundo, rede, armadilha ou covo. É registrado da costa até 60 m, com maiores capturas em profundidades menores que 20 m (FRÉDOU e FERREIRA, 2005 *apud* LESSA, 2006).

b.11) Cioba (Lutjanus analis)

Na costa norte, a cioba (**Figura 4.2-52**) foi capturada nas prospecções realizadas pelo REVIZEE, entre as latitudes 04°05'N e 01°35'N, sendo mais abundante entre 70 e 200 m de profundidade (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Não há estudos sobre a biologia da espécie na região. Durante as prospecções, a espécie apresentou ocorrência em uma quantidade restrita de lances, sendo mais representativa nas pescarias de arrasto com redes para peixes e crustáceos, quando foi capturada em um total de 11 lances.



Figura 4.2-52 - Cioba (*Lutjanus analis*).

Fonte: Instituto de Pesca/SP.

Estimativas de abundância, em CPUA, registraram uma abundância média de 0,57 kg/hectare (rede para peixe) (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Considerada como espécie alvo em pescarias recentes na costa norte (similar ao ariocó), é capturada por meio de covos para peixe. A produção da cioba na região é, também, escoada principalmente para a região Nordeste.

Na costa nordeste, as amostras da cioba (*Lutjanus analis*) provêm dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Bahia, a partir de desembarques de três artes de pesca: linha de fundo, rede e armadilha (covo). As capturas ocorrem até a isóbata de 100 m, aproximadamente, sendo maiores entre 20 e 80 m. Observou-se uma relação positiva entre a profundidade e o tamanho médio dos indivíduos (FRÉDOU e FERREIRA, 2005 *apud* LESSA, 2006).

b.12) Cabeçudo (*Ctenosciaena gracilicirrhus*)

Nas prospecções realizadas pelo REVIZEE, a espécie apresentou ocorrência entre as latitudes 00°37'N e 03°45'N, em profundidades de 35 a 89 m, sendo mais abundante em profundidades inferiores a 70 m (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a). No âmbito do Programa REVIZEE, o cabeçudo (**Figura 4.2-53**) foi capturado principalmente por arrastos demersais com rede para peixe e crustáceos. A abundância média (CPUA) foi de 0,44 kg / hectare (rede para camarão) (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a).

O cabeçudo é atualmente considerado como fauna acompanhante, proveniente de pescarias de arrasto para camarão e por algumas embarcações recentes que realizam a atividade com redes para peixes, em áreas com profundidade superiores a 30 m. A espécie é considerada sem valor econômico para a região.



Figura 4.2-53 - Cabeçudo (*Ctenosciaena gracilicirrhus*).

Fonte: FishBase (Foto: Ramjohn, D.D.).

b.13) Cambéua (*Arius grandicassis* syn *Notarius grandicassis*)

Nas prospecções realizadas pelo REVIZEE, na plataforma continental em águas costeiras, ocorreu entre as latitudes 03°42'N e 00°32'N, em profundidades de 11 a 78 m, sendo mais abundante em profundidades inferiores a 70 m (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a). Não há estudos sobre a biologia da espécie cambéua na costa norte (**Figura 4.2-54**). No âmbito do Programa REVIZEE, informações sobre a espécie foram obtidas a partir de arrastos demersais com rede para peixe e camarão. Foi capturada em 30 lances totalizando 2.694 indivíduos, apresentando uma CUPA estimada média de 0,51 kg/hectare (rede para camarão) (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a). Espécie de baixo valor comercial, é capturada como fauna acompanhante nas pescarias da piramutaba e camarão-rosa.



Figura 4.2-54 - Cambéua (*Notarius grandicassis*).

Fonte: FishBase (Foto: Kolding, J.).

b.14) Trilha (*Upeneus parvus*)

A trilha (**Figura 4.2-55**) foi capturada na plataforma continental, apresentando registros durante as pescarias exploratórias do Programa REVIZEE, entre as latitudes 04°24'N e 00°37'N, sendo mais abundante em profundidades variando entre 80 e 160 m (OLIVEIRA *et al.* 2004).



Figura 4.2-55 - Trilha (*Upeneus parvus*).

Fonte: FishBase (Foto: NOAA\NMFS\Mississippi Laboratory).

Na costa norte ainda não foi observada embarcações com pescarias direcionadas para a espécie, sendo a mesma capturada como fauna acompanhante em pescarias do camarão-rosa. A trilha foi capturada durante as prospecções com redes de arrasto para camarão e para peixe, com ocorrência em 33 lances e 26.923 indivíduos capturados. Apresentou uma CPUA média de 5,80 kg/hectare (rede para peixe) (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

b.15) Goete (*Cynoscion jamaicensis*)

Nas prospecções realizadas pelo REVIZEE, esta espécie foi capturada através de arrastos demersais, entre as latitudes de 04°29'N e 00°01'S, em profundidades de 13,5 a 83,5 metros (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a). A espécie se destacou em termos de biomassa capturada, com 2.641 indivíduos.

Não existe uma pescaria direcionada para o goete (**Figura 4.2-56**), sua captura é registrada como fauna acompanhante nas pescarias comerciais do camarão-rosa e da piramutaba e na pesca artesanal de currais. A abundância média (CPUA) para a espécie foi 1,01 kg/hectare e 0,86 kg/hectare para as redes de arrastos de camarão e peixes, respectivamente (ASANO-FILHO *et al.*, 2004a; OLIVEIRA *et al.*, 2004).



Figura 4.2-56 - Goete (*Cynoscion jamaicensis*).

Fonte: Google imagens.

Estudos realizados para o Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses coletaram peixes marinhos da região com redes de emalhar, utilizando a embarcação Labohidro I, posteriormente a relação das espécies foi complementada com os trabalhos de SUDENE (1976), MARTINS JURAS *et al.* (1987) e STRIDE (1992). Peixes de água doce foram capturados com tarrafas, redes de espera e peneiras; identificados através de bibliografia

especializada e depositados na Coleção de Peixes do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão (CPDOL) (IBAMA/MMA, 2002). As espécies de peixes citadas para a região do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses são relacionadas no **Quadro 4.2-15**, de acordo com a classificação de ESCHMEYER (1998).

Quadro 4.2-15 - Lista das espécies de peixes para o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Classe/Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
Classe Elasmobranchii			
Ordem Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus</i>	Junteiro
		<i>Carcharhinus limbatus</i>	Sacuri de galha preta
		<i>Carcharhinus leucas</i>	Boca redonda
		<i>Carcharhinus obscurus</i>	Lombo preto
		<i>Galeocerdo cuvier</i>	Jaguara
		<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Figuinho
		<i>Rhizoprionodon lalandei</i>	Figuinho
	Sphyrnidae	<i>Isogomphodon oxyrhynchus</i>	Quati
		<i>Sphyrna tiburo</i>	Cornudo, Rudela
		<i>Sphyrna lewini</i>	Rudela, Panã branco
Ordem Rajiformes	Dasyatidae	<i>Sphyrna tudes</i>	Paná amarelo
		<i>Dasyatis geijskesi</i>	Arraia morcego
	Gymnuridae	<i>Dasyatis guttata</i>	Arraia bicuda
		<i>Gymnura micrura</i>	Arraia baté
	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Arraia pintada
<i>Rhinoptera bonasus</i>		Arraia jaburana	
Classe Actinopterygii			
Ordem Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	Urubarana
	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim, Pirapema
Ordem Anguilliformes	Muraenidae	<i>Lycodontis funebris</i>	Moréia
		<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Moréia
	Ophichthidae	<i>Ophichthus cylindroideus</i>	Moréia
Ordem Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona flavipinnis</i>	Sardinha dourada
		<i>Pellona castelnaeana</i>	Apapá
		<i>Odontognathus mucronatus</i>	Arenque-branco
		<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha peu
		<i>Rhinosardina amazonica</i>	Sardinha de serra, arenque
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Sardinha prata
		<i>Pterengraulis atherinoides</i>	Timbiro
		<i>Anchovia clupeoides</i>	Sardinha gulelé
		<i>Anchoa spinifer</i>	Sardinha vermelha
		<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha verdadeira
		<i>Engraulis eurystole</i>	Anchoveta
<i>Lycengraulis batesii</i>	Arenque/Manjuba		

Classe/Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
Ordem Characiformes	Curimatidae	<i>Curimata</i> sp.	Branquinha
	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Piau
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
		<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Iú, Cabeça-seca
	Characidae	<i>Bryconops melanurus</i>	João-duro
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba
		<i>Cheirodon</i> sp.	Piaba
		<i>Serrasalmus</i> aff. <i>brandti</i>	Piranha
<i>Metynnis</i> sp.		Pataca	
	<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Flecheira	
Ordem Siluriformes	Ariidae	<i>Arius bonillai</i>	Uriacica
		<i>Arius couma</i>	Bagre catinga
		<i>Arius grandicassis</i>	Cambéua
		<i>Arius herzbergii</i>	Bagre guribu
		<i>Arius parkeri</i>	Gurijuba
		<i>Arius proops</i>	Uritinga
		<i>Arius quadriscutis</i>	Cangatã
		<i>Arius rugispinis</i>	Jurupiranga
		<i>Bagre bagre</i>	Bagre bandeirado
		<i>Cathorops spixii</i>	Bagrinho
	Auchenipteridae	<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Cangati
		<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	Papista
Heptapteridae	<i>Pimelodella cristata</i>	Mandí	
Ageneiosidae	<i>Ageneiosus</i> sp.	Mandubé	
Ordem Siluriformes	Aspredinidae	<i>Aspredinichthys tibicen</i>	Viola
		<i>Aspredo aspredo</i>	Viola
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	Cascudo
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> cf. <i>verres</i>	Acari bodó
<i>Loricaria cataphracta</i>		Cachimbo	
Ordem Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	Lamprega
		<i>Distocyclus</i> sp.	Peixe elétrico
	Hypopomidae	<i>Hypopomus</i> sp.	Peixe elétrico
Ordem Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	Jacaré
Ordem Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamão
		<i>Thalassophryne nattereri</i>	Niquim
Ordem Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Bacacué
Ordem Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Piaba dura
Ordem Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Anableps anableps</i>	Tralhoto
Ordem Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	Peixe agulha
		<i>Strongylura timucu</i>	Peixe agulha
Ordem Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus</i> sp1	Cavalo-marinho
		<i>Hippocampus</i> sp2	Cavalo-marinho
Ordem Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i>	Mangangá
Ordem Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Camurim branco
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim preto

Classe/Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
Ordem Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	Papa terra
		<i>Epinephelus itajara</i>	Mero
		<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa
		<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado
		<i>Rypticus randalli</i>	Peixe sabão
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i>	Enchova
	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Beijupirá
	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	Rêmora
	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	Xaréu branco
		<i>Caranx hippos</i>	Xaréu
		<i>Caranx latus</i>	Xaréu
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Arriba saia
		<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Xixarro
		<i>Oligoplites palometa</i>	Tibiro amarelo
		<i>Oligoplites saurus</i>	Tibiro
		<i>Selene vomer</i>	Peixe galo
		<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo
		<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo
	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	Cioba
		<i>Lutjanus jocu</i>	Carapitinga, Carapitanga
<i>Lutjanus purpureus</i>		Pargo	
<i>Lutjanus synagris</i>		Carapitanga	
<i>Ocyurus chrysurus</i>		Guaiúba	
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	Crauaçu	
Ordem Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Peixe prata
		<i>Diapterus rhombeus</i>	Peixe prata
		<i>Eucinostomus argenteus</i>	Escrivão
		<i>Eucinostomus gula</i>	Escrivão
		<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Escrivão
	Haemulidae	<i>Eugerres brasiliensis</i>	Carapitanga
		<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	Jiquiri branco
		<i>Conodon nobilis</i>	Jiquiri amarelo
		<i>Genyatremus luteus</i>	Peixe pedra
	Sparidae	<i>Orthopristis ruber</i>	Cororoca
<i>Archosargus probatocephalus</i>		Sargo	
Ordem Perciformes	Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	Cororoca
		<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada amarela
		<i>Cynoscion leiarchus</i>	Corvina tinga
		<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Corvina açu
		<i>Cynoscion steindachneri</i>	Juruapara
		<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Curvitinga
		<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada gó
		<i>Menticirrhus americanus</i>	Boca de rato
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Cururuca
		<i>Nebris microps</i>	Amor sem olho
		<i>Ophioscion cf. punctatissimus</i>	Canguá
		<i>Sciaena sp.</i>	
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Cabeçudo		

Classe/Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
Ordem Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer griseus</i>	
		<i>Stellifer naso</i>	Cabeçudo preto
		<i>Stellifer rastrifer</i>	Cabeçudo vermelho
		<i>Stellifer stellifer</i>	Cabeçudo vermelho
		<i>Umbrina broussonnetii</i>	
	Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i>	Barbudo
		<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo
	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Tainha sajuba
		<i>Mugil incilis</i>	Tainha urixoca
		<i>Mugil gaimardianus</i>	Tainha pitiu
		<i>Mugil trichodon</i>	Tainha
	Cichlidae	<i>Cichlasoma cf. orientale</i>	Acará-roxo
		<i>Crenicichla saxatilis</i>	Jacundá
		<i>Crenicichla cf. semifasciata</i>	Jacundá
		<i>Satanoperca jurupari</i>	Cará-bicudo
		<i>Tilapia rendalli</i>	Cará-pilatos
	Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	Muré
	Gobiidae	<i>Gobionellus sp.</i>	Muré
		<i>Gobioides sp.</i>	
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Guaravira	
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra	
	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala	
	<i>Scomberomorus regalis</i>	Serra	
	<i>Sarda sarda</i>	Bonito	
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	Canguiro	
Ordem Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Solha urumaçara
		<i>Etropus crossotus</i>	Solha urumaçara
		<i>Paralichthys sp.</i>	Linguado
	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	Solha/ Linguado
		<i>Achirus achirus</i>	Solha verdadeira
		<i>Trinectes aff paulistanus</i>	Solha verdadeira
	Cynoglossidae	<i>Symphurus cf. diomedeanus</i>	Língua-de-mulato
<i>Symphurus plagusia</i>		Linguado	
Ordem Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	Cangulo
	Monacanthidae	<i>Alutera monoceros</i>	Cangulo
	Tetraodontidae	<i>Colomesus psittacus</i>	Baiacu açu
		<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu guará
		<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Baiacu areia
		<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu pininga
	Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacu de espinho

Fonte: Elaborado a partir de IBAMA/MMA, 2002.

As espécies de água salgada e de água doce que, em biocenose, dividem os vários ecossistemas que compõem o delta do rio Parnaíba foram estudadas por LIMA (2012). O **Quadro 4.2-16** relaciona as espécies de peixes capturadas nos cinco estuários que compõem o sistema deltaico com redes de emalhar, redes de arrasto, espinhel e linhas-de-mão.

Quadro 4.2-16 - Lista de peixes registrados no Delta do Parnaíba, litoral piauiense

Salinidade	Nomenclatura científica	Popular
● ●	<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1901)	Raia lixa
● ●	<i>Carcharchinus limbatus</i> (Muller & Henle, 1939)	Galha- preta
●	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1901)	Raia manteiga
● ● ●	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ubarana
● ● ●	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Camurupim
● ● ●	<i>Anchoviella lepidostole</i> (Fowler, 1911)	Manjuba
● ● ●	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Manjubão
● ●	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Bagre bandeira
● ●	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	Bagre branco
● ●	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Bagre uritinga
● ●	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre Amarelo
● ● ●	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1936)	Sauna
● ● ●	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1936)	Sauna, tainha
● ● ●	<i>Mugil trichodon</i> (Poey, 1875)	Tainha
● ●	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacamão
● ●	<i>Ogcocephalus verperilio</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe morcego
● ●	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	Cavalo Marinho
● ●	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Xaréu
●	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Pilombeta
● ● ●	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Tibiro
● ● ●	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Camurim preto
● ● ●	<i>Centropomus umdecimale</i> (Bloch, 1792)	Camurim Branco
● ●	<i>Chaetodipterus faber</i> (Brossonet, 1782)	Parum
● ●	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Carapeba
● ●	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	Carapeba listrada
● ●	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Coró marinho
● ●	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Coró
● ●	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Carapitanga
● ● ●	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Pescada amarela
● ●	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocowt, 1833)	Pescada perna- de- moça
● ●	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada dentuça
●	<i>Microponias furnieri</i> (Dermarest, 1823)	Curuca
● ●	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Judeu
● ●	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	Papa-terra
● ●	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Mero
● ●	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Garoupa
● ●	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Garoupa pintada
●	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Pescadinha
●	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Sabão
● ●	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Agulha
●	<i>Exocoetus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Voador
●	<i>Gymninothorax jordani</i> (Evermann & Marsh, 1899)	Moréia pintada
● ●	<i>Cyclosetta chittendeni</i> (Bean, 1895)	Solha
● ●	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu de chifre
● ●	<i>Lactophrys triqueter</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu cofre
● ●	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu mirim
●	<i>Diodon hystrix</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu de espinho
●	<i>Thalassophryne nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Niquim

Salinidade	Nomenclatura científica	Popular
●	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Gostoso
● ●	<i>Thichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Espada
●	Ictiofauna oligohalina <i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1847)	Sardinhão, Arenque
●	<i>Potamotrygon folkneri</i> (Castex & Maciel, 1963)	Arraia
●	<i>Tetragonopterus argenteus</i> (Cuvier, 1816)	Pacu
●	<i>Jupiaba acanthogaster</i> (Eigenmann, 1907)	Piaba
●	<i>Bryconomericus exodon</i> (Eigenmann, 1907)	Lambari
●	<i>Bryconomericus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	Lambari
●	<i>Markiana nigripinnis</i> (Perugia, 1891)	Sambuda do olhão
●	<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner, 1858)	Lambari
●	<i>Ctenobrycon alleni</i> (Eigenmann & mcatee, 1907)	Cacunda.
●	<i>Artyanax lineatus</i> (Perugia, 1891)	Piaba
●	<i>Hemigrammus ulreyi</i> (Boulenger, 1895)	Piaba preta
●	<i>Psellogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)	Piaba
●	<i>Phenacogaster tegatus</i> (Eigenmann, 1901)	Cacunda
●	<i>Metynnis mola</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	Pacu
●	<i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)	Pacu
●	<i>Hyphessobrycon luetkenni</i> (Boulenger, 1887)	Piaba pintada
●	<i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)	Piranha
●	<i>Serrasalmus maculatus</i> (Kner, 1858)	Pirambeba
●	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	Curimatá
●	<i>Curimatella dorsalis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1899)	Curimatá
●	<i>Leporinus friderici</i> (Block, 1794)	Piau
●	<i>Hoplias malabaricus</i> (Block, 1794)	Traíra
●	<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i> (Elis, 1912)	Sarapó
●	<i>Pimelodus clarias</i> (Bloch, 1831)	Mandi dourado
●	<i>Pimelodus ornatus</i> (Kner, 1858)	Bagre cabeção
●	<i>Sorubim lima</i> (Block & Schneider, 1801)	Bico-de- Pato
●	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	Surubim
●	<i>Auchenipterus nigripinnis</i> (Boulenger, 1895)	Fidalginho
●	<i>Parauchenipterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Cangati
●	<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)	Boi-de-carro
●	<i>Oxydoras kneri</i> (Bleeker, 1862)	Mandi Cachorro
●	<i>Pseudohemiodon platycephalus</i> (Kner, 1854)	Cachimbo
●	<i>Aiposarcus anisitsi</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	Cascudo
●	<i>Cochliodon cochliodon</i> (Kner, 1854)	Cascudo
●	<i>Gymnogeophagus balzanii</i> (Perugia, 1891)	Cará
●	<i>Crenicichla lepidota</i> (Herckel, 1840)	Sabão
●	<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	Cará- Açú
●	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Block, 1795)	Mussun

Fonte: LIMA (2012). Nota: grifado azul (●) para espécies de salinidade maior, o grifado de verde (●) para salinidade estuarina, portanto, com gradiente de salinidade e, o grifado com amarelo (●) para espécies oligohalinas. Estas informações foram determinadas com o auxílio de pescadores locais nos cinco estuários que compõem o sistema deltaico.

Ainda sobre a ictiofauna da área de estudo da atividade, o **Quadro 4.2-4**, apresentado no subitem “Manguezais”, listou algumas das espécies de peixes da costa amazônica que ocorrem em águas estuarinas e em áreas de manguezal. Adicionalmente, o **Quadro 4.2-17**, apresenta os principais recursos pesqueiros citados por pescadores entrevistados na Área de Estudo.

Quadro 4.2-17 – Recursos pesqueiros citados por pescadores entrevistados na Área de Estudo.

Grupo	Espécie	Nome vulgar	
Crustáceos	<i>Superordem Penaeoidea</i>	Camarão	
	<i>Gênero Penaeus</i>	Camarão branco	
	<i>Ordem Brachyura</i>	Caranguejo	
	<i>Penaeus Schimitti</i>	Camarão Piticaia	
	<i>Pleoticus Muelleri</i>	Camarão Vermelho	
	<i>Gêneros: Callinectes; Cronius; Portunus</i>	Siri	
Moluscos	<i>Mytella charruana</i>	Sururu	
	<i>Família Ostreidae</i>	Ostra	
	<i>Famílias: Lucinidae; Cardiidae; Veneridae</i>	Sarnambi	
	<i>Tagelus plebeius</i>	Unha de velho	
Peixe	<i>Prochilodus nigricans</i>	Taioba/Lambreta	
	<i>Gêneros: Genidens; Rhamdia; Pimelodus</i>	Bagre	
	<i>Gêneros: Plagioscion; Pachyurus; Pachypops; Cynoscion</i>	Curvina ou cururuca	
	<i>Famílias: Dasyatidae, Gymnuridae, Myliobatidae, Potamotrygonidae, Dasyatidae</i>	Arraia	
	<i>Gênero Mugil</i>	Tainha	
	<i>Gênero Centropomus</i>	Camurim	
	<i>Aspistor quadriscutis</i>	Cangatã	
	<i>Genyatremus luteus</i>	Peixe Pedra	
	<i>Famílias: Sciaenidae e Sphyraenidae</i>	Pescada	
	<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada Amarela	
	<i>Arius proops</i>	Uritinga	
	<i>Gêneros: Squalus; Carcharhinus; Rhizoprionodon; Galeocerdo; Sphyrna; Mustelus</i>	Cação	
	<i>Gênero Bagre</i>	Bandeirado	
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra	
	<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha	
	<i>Gêneros: Lutjanus; Rhomboplites; Eugerres</i>	Carapitanga	
	<i>Famílias: Pseudopimelodidae; Pimelodidae; Batrachoididae; Auchenipteridae;</i>	Pacamão	
	<i>Família: Clupeidae</i>	Sardinha	
	Peixe	<i>Gênero Oligoplites</i>	Tibiro
		<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim
<i>Caranx hippos</i>		Xaréu/Canguira/Guarajuba	
<i>Gênero Diapterus</i>		Carapeba	
<i>Amphiarus rugispinis; e Aspistor luniscutis</i>		Jurupiranga/Guribú	
<i>Macrodon ancylodon</i>		Pescada Gó	
<i>Gênero Centropomus</i>		Robalo/Cambel	
<i>Lutjanus synagris</i>		Ariacó	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		Arriba-Saia	
<i>Sarda sarda</i>		Bonito	
<i>Gêneros: Acanthocybium; Auxis; Sarda; Scomberomorus; Caranx</i>		Cavala	
<i>Gêneros: Conodon; Pomadasys; Paralanchurus; Genyatremus</i>		Coró/Coró-marinheiro/Coró- amarelo	
<i>Oligoplites saurus e Trichiurus lepturus</i>		Guaravira	
<i>Famílias: Engraulidae e Clupeidae</i>		Manjuba	
<i>Megalops atlanticus</i>	Pema		

Grupo	Espécie	Nome vulgar
Peixe	Gênero <i>Hoplias</i>	Traíra
	Gêneros: <i>Pomatomus</i> e <i>Anchoa</i>	Enchova
	Gênero <i>Leporinus</i>	Piaú
	Famílias: Ariidae, Pimelodidae	Bagre Branco
	<i>Rachycentron canadum</i>	Bijupirá/Cação de escama
	<i>Lobotes surinamensis</i>	Croaçú
	<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	Papista
	Família Cichlidae	Tilápia
	Gênero <i>Acestrorhynchidae</i>	Urubarana
	<i>Tylosurus acus acus</i>	Agulhão
	<i>Istiophorus albicans</i>	Agulhão de Vela
	<i>Albula vulpes</i>	Boca de Rato
	<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada
	Subfamília: Epinephelinae	Garoupa
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiuba
	Gêneros: <i>Hoplias</i> ; <i>Hoplerythrinus</i> ; <i>Erythrinus</i>	Jejú
	Gêneros: <i>Lutjanus</i> e <i>Pagrus</i>	Pargo
	Gênero <i>Astyanax</i>	Piaba
	Família Engraulidae	Pilombeta
	<i>Hexanematichthys bonillai</i>	Uriacica
	Gênero <i>Selene</i>	Galo
	Gênero <i>Clupea</i>	Arenque
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Guaxima
	Gênero: <i>Crenicichla</i>	Jacunda
	Gêneros: <i>Pomatomus</i> e <i>Thunnus</i>	Albacora
	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado
	Gênero <i>Mycteroperca</i>	Sirigado
	<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui
	<i>Haemulon</i> sp.	Biquara
	Espécies: <i>Balistes vetula</i> ; <i>Alutera monoceros</i>	Cangulo

4.2.2.4 - Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental, Endêmicas, Raras, Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Extinção

São consideradas espécies de importância ambiental aquelas mais vulneráveis ao empreendimento, as espécies chave, as indicadoras da qualidade ambiental, as de interesse econômico e/ou científico, as raras, as endêmicas, sobreexplotadas e as ameaçadas de extinção. Este item informará sobre a ocorrência de tais espécies nos ecossistemas presentes na Área de Estudo da atividade.

Estuários, lagoas costeiras e manguezais estão presentes ao longo de toda a área de estudo, onde são encontradas diversas espécies de importância ambiental (MMA, 2010). Os animais que ocorrem nos manguezais podem ser endêmicos, quando restritos às áreas de manguezal, como é o caso do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, e do poliqueta, *Namalicastys abiuma*. Algumas

espécies de peixes são endêmicas de águas estuarinas e manguezais da costa amazônica, como por exemplo: *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba), *B. flavicans* (dourada), *B. filamentosum* (filhote), *Pimelodus blochii* (mandi), *Goslinia platynema* (barbado), *Aspredo aspredo* (viola) e *Aspredinichthys* spp., em águas salobras do estuário amazônico (do Orinoco, Venezuela, ao Maranhão, Brasil) e *Isogomphodon oxyrhynchus*, em águas marinhas e estuarinas da costa amazônica (ver **Quadro 4.2-4**).

Segundo o Atlas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção em Unidades de Conservação (UC) Federais (ICMBio, 2011), são nove as UCs com registros de espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Maranhão, três delas inseridas na área de estudo da atividade. O **Quadro 4.2-18** apresenta estas UCs e seus respectivos registros de espécies da fauna ameaçada de extinção.

Quadro 4.2-18 - Unidades de Conservação Federais na área de estudo da atividade e registros de espécies da fauna ameaçadas de extinção.

UCs Federais	Espécie	Nome Comum	Fonte
Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba (MA, PI, CE)	<i>Alouatta belzebul ululata</i>	Guariba ou capelão	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã, uruanã	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-amarela, cabeçuda, meio-pente, mestiça, careba-dura	MACHADO <i>et al.</i> ,2005.
	<i>Dermodochelys coriacea</i>	Tartaruga-gigante, de couro, de quilha, careba-gigante, careba-mole	MACHADO <i>et al.</i> ,2005.
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva, xibirro, pequena	MACHADO <i>et al.</i> ,2005.
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente, verdadeira	MACHADO <i>et al.</i> ,2005.
	<i>Pristis pectinata</i>	Espadarte ou peixe-serra	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Pristis perotteti</i>	Espadarte ou peixe-serra	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Trichechus manatus manatus</i>	Peixe-boi-marinho	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (MA)	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã, uruanã	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Corvoheteromeyenia heterosclera</i>	Sem registro (Esponja)	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.
	<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	MACHADO <i>et al.</i> ,2005.
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato; gato-macambira; pintadinho; mumuninha; maracajá-i; gato-maracajá	MACHADO <i>et al.</i> ,2008.

Fonte: Elaborado a partir de ICMBio, 2011 e site ICMBio.

a) Invertebrados Sobreexplotados

Na lista de espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração, Anexo II da IN nº 05/04, estão incluídos os caranguejos de mangue *Cardisoma guanhumi* (guaiaumum) e *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá), as lagostas *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, os camarões *Farfantepenaeus brasiliensis*, *F. paulensis* e *F. subtilis*; *Litopenaeus schmitti* e *Xyphopenaeus kroyeri* e a espécie de siri *Callinectes sapidus*.

Ucides cordatus é considerada uma das espécies mais importantes da fauna de manguezais, sendo encontrada nesses ambientes costeiros desde o Oiapoque (Amapá) até Laguna (Santa Catarina) (MELO, 1996). A maior parte da extração desse recurso ocorre na região Norte (Maranhão e Pará), em quantidade cerca de 15 vezes maior que a obtida nas regiões Sudeste e Sul (AMARAL *et al.*, 2008).

O defeso do caranguejo-uçá acontece todos os anos, em diferentes períodos entre os meses de janeiro a abril, e tem como finalidade garantir a preservação da espécie. Nesses períodos ficam proibidos a captura, transporte, beneficiamento, industrialização e comércio de qualquer indivíduo dessa espécie nos estados da região nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e no estado do Pará. O defeso é conhecido popularmente pelos pescadores como período de “andada”, quando os caranguejos machos e fêmeas saem de suas galerias (tocas) e andam pelos manguezais para o acasalamento e liberação dos ovos.

Além da andata, há outras medidas de proteção ao caranguejo-uçá que devem ser observadas: é proibida durante todo o ano a captura do caranguejo-uçá cuja largura da carapaça seja inferior a seis centímetros, que se destina principalmente a preservar o estoque adulto de machos; e anualmente, de 1º de dezembro a 31 de maio, é proibida a captura de fêmeas da espécie (SOS Mata Atlântica, 2013).

LEITE *et al.* (2006) analisaram relações morfométricas no caranguejo-uçá com o objetivo de estimar o tamanho na primeira maturidade funcional. Como resultados do estudo, encontraram o valor estimado de 5,6 cm para a largura do cefalotórax na 1ª maturidade reprodutiva funcional, confirmando a pertinência do uso do tamanho mínimo legal de 6 cm para a proteção ao estoque jovem do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Com relação à variação espacial no tamanho médio de *U. cordatus*, verificaram que esta ocorre no sentido oeste-leste, com máximo no estado do Pará (estuário do Rio Caeté), e com mínimos nos estados de Pernambuco (estuário do rio Paripe) e Ceará (estuário do rio Ceará).

Com relação aos períodos de defeso dos camarões, a Instrução Normativa Interministerial Nº 15/2012 (Instrução Normativa Ministerial-INI, elaborada em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente-MMA) alterou o ordenamento pesqueiro das espécies de camarão rosa, branco e sete barbas. Em seu primeiro artigo, a INI estabelece para o período de outubro de 2012 a fevereiro de 2014 os critérios e os padrões para o ordenamento da pesca de camarões rosa, branco e sete barbas, na área compreendida entre a fronteira da Guiana Francesa com o Brasil e a divisa dos estados do Piauí e Ceará. Além disso, proíbe anualmente até fevereiro de 2014, no período de 15 de dezembro a 15 de fevereiro, na área definida, a pesca de arrasto e a pesca artesanal com emprego de demais modalidade de pesca, tendo como alvo as três espécies de camarão. O período de captura, portanto, apenas será retomado no dia 16 de fevereiro de 2014. Durante a vigência da INI, a frota de arrasto autorizada para a pesca, se restringirá a 101 embarcações. Entretanto, estão excluídas do disposto as embarcações de menor porte, com comprimento inferior a 18 metros, entre perpendiculares; arqueação bruta (AB) inferior a 80, e potência do motor principal inferior a 250 HP (MPA-Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013).

Acrescentando à lista de espécies bentônicas, PÉREZ (2005) relatou o primeiro registro do octocoral *Leptogorgia puniacea* para o estado do Maranhão. Ainda, MOTHEs *et al.* (2004) registram pela primeira vez no Maranhão 3 espécies de esponjas - *Dracmacidon reticulatus*, *Myrmekioderma rea* e *Topsentia ophiraphidites* (AECOM/PETROBRAS, 2009).

a.1) Síntese sobre Distribuição, Abundância e Biologia Lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a Lagosta-verde (*Panulirus laeviscauda*)

As quatro famílias de crustáceos decápodos, vulgarmente conhecidas como lagostas, estão constituídas por 163 espécies. O gênero *Panulirus*, com cinco espécies, é o mais importante dessa família. Nele estão incluídas as espécies *Panulirus argus* (LATREILLE, 1804) e *Panulirus laeviscauda* (LATREILLE, 1817) que tem sua maior captura comercial no Brasil (Figura 4.2-57) (MMA/IBAMA, 2008).



Figura 4.2-57 - *Panulirus argus* (A) e *Panulirus laeviscauda* (B).

Fonte: MMA/IBAMA, 2008.

As lagostas do gênero *Panulirus* estão distribuídas em áreas mais próximas dos trópicos, portanto de águas mais quentes, em pequenas ou razoavelmente elevadas profundidades, quando comparadas às águas frias onde são capturadas as espécies dos outros dois gêneros (*Palinurus* e *Jasus*) (MMA/IBAMA, 2008) (Figura 4.2-58 e Figura 4.2-59).

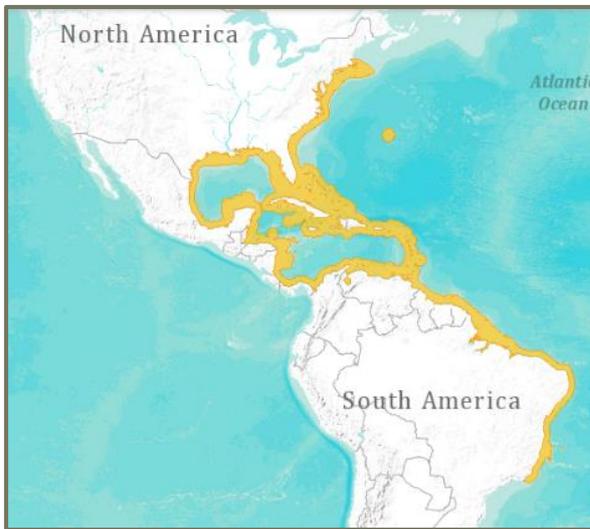


Figura 4.2-58 - Distribuição mundial da lagosta-vermelha (*P. argus*).

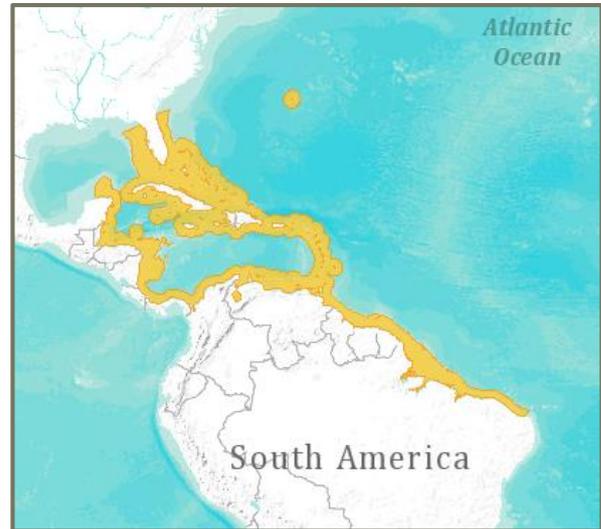


Figura 4.2-59 - Distribuição mundial da lagosta-verde (*P. laevicauda*).

Fonte: IUCN, 2014.

O habitat natural das lagostas, animais gregários, é constituído pelo substrato de algas calcárias bentônicas, formado por algas vermelhas da família Rhodophyceae, principalmente do gênero *Lithothamnium*, com teores de 75-95% de carbonato de cálcio e 4-10% de carbonato de magnésio. Algas verdes da família Chlorophyceae, principalmente dos gêneros *Halimeda*, *Udotea* e *Penicillus*, também fazem parte do sedimento. Todos estes são importantes fornecedores de carbonato de cálcio para o meio ambiente, matéria-prima essencial para a formação do exoesqueleto durante a série de mudas que cada lagosta terá que realizar ao longo do seu ciclo (FONTELES-FILHO, 1992). Este substrato incorpora, também, certa quantidade de areia e de pequena fração de lama, também calcária, procedentes do processo de sua própria destruição, sendo que o teor de carbonatos no sedimento é sempre superior a 90% (FONTELES-FILHO, 2004).

A distribuição espacial das espécies *P. argus* e *P. laevicauda* apresenta sobreposição parcial. A primeira tem abundância com tendência crescente no sentido perpendicular à costa e atinge seu máximo na faixa de profundidade de 41-50 metros, enquanto a abundância da segunda tem seu máximo na faixa de 31-40 metros (SOUSA, 1987 *apud* FONTELES-FILHO, 2000). A área total de captura comercial dos estoques de lagosta no Brasil distribui-se entre os estados do Amapá e do Espírito Santo (MMA/IBAMA, 2008).

De acordo com FONTELES-FILHO (2007 *apud* SILVA e FONTELES-FILHO, 2011), a área total de captura de lagostas no Brasil se distribui entre os Estados do Pará e Espírito Santo e cobre, atualmente, uma superfície de 74.607 km², e em função da distribuição das lagostas e das características oceanográficas, sendo esta área composta de três sub-regiões: Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental (**Figura 4.2-60**) (SILVA e FONTELES-FILHO, 2011).

A sub-região Norte compreende o litoral dos Estados do Amapá, Pará e Maranhão, sendo seu substrato caracterizado pela predominância da fácies sedimentar arenosa, onde se destaca a presença de areia juntamente com material organogênico bastante rico, que favorece principalmente o desenvolvimento de camarões e moluscos bentônicos. A fácies sedimentar tem sua concentração reduzida em zonas mais afastadas da costa, onde a influência do deságue fluvial dos grandes rios do sistema amazônico já se encontra bastante reduzida. Portanto, a produção de lagosta será de certo modo, proporcional à área coberta por este substrato e à probabilidade da frota pesqueira ter acesso aos indivíduos, provavelmente distribuídos com baixa densidade ao tamanho da área total. Quanto à sub-região Nordeste Setentrional (litoral dos Estados do Piauí, Ceará e parte do Rio Grande do Norte), o substrato é composto predominantemente, pelas fácies sedimentar de algas calcárias, o que explica sua maior produção pesqueira, em função dos seguintes fatores: (a) plataforma continental mais extensa e (b) existência de condições ótimas para a formação e manutenção do substrato de algas calcárias, e para a sobrevivência das lagostas (SILVA e FONTELES-FILHO, 2011).

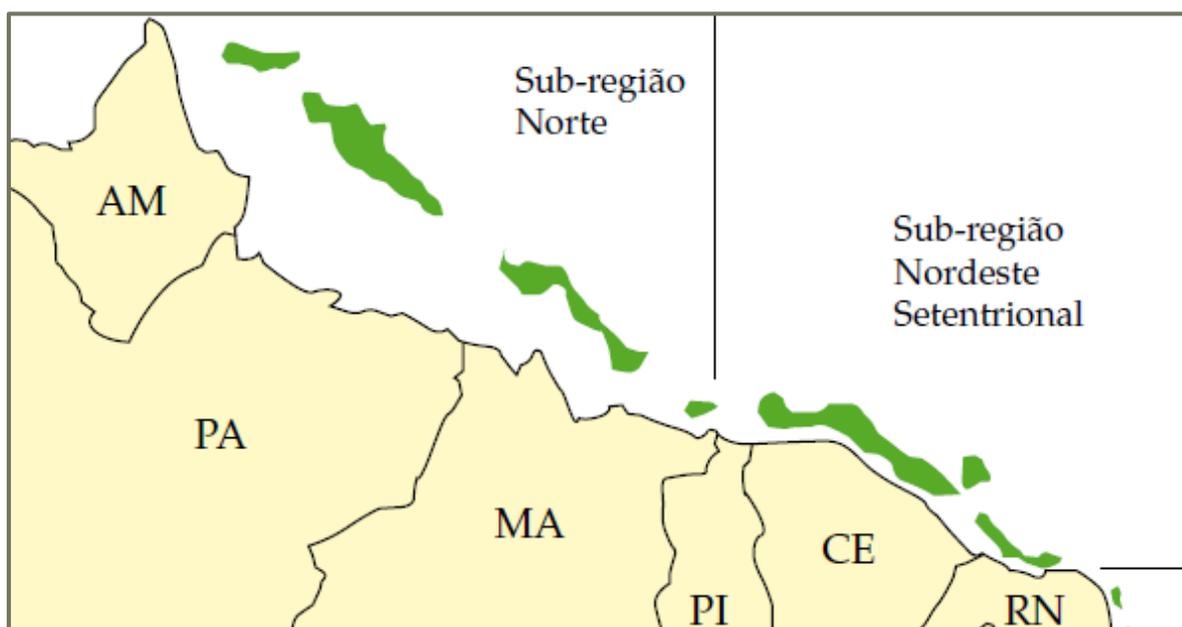


Figura 4.2-60 - Distribuição espacial da fácies sedimentar de algas calcárias nas sub-regiões norte e nordeste.

Adaptado de SILVA e FONTELES-FILHO, 2011.

A principal área de produção se localiza defronte aos estados de Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, entre a foz do rio Parnaíba e o cabo Calcanhar, e dentro desta área, defronte aos estados do Ceará e parte do Rio Grande do Norte, responsáveis por quase 80% da produção total (MATSUURA, 1996, PAIVA, 1997 *apud* MUEHE, 2005). É uma região de águas quentes, elevada salinidade, baixa precipitação e pobre em nutrientes. Como decorrência da escassez de aporte fluvial predomina a fácies de algas calcárias, alimento e, segundo FONTELES-FILHO (1992 *apud*

MUEHE, 2005), importante fornecedor do carbonato de cálcio necessário à formação do exoesqueleto que é frequentemente renovado durante o ciclo de vida da lagosta. Além disto, o reduzido aporte fluvial favorece o desenvolvimento das larvas que não suportam salinidades inferiores a 20 (FONTELES-FILHO, 1989 *apud* MUEHE, 2005).

As lagostas do gênero *Panulirus* têm desovas parceladas individual e populacional. Desse modo, são encontrados indivíduos em reprodução durante todos os meses do ano, devido a essa característica reprodutiva e à grande extensão da área de distribuição. No entanto, existe uma época de maior intensidade reprodutiva: em janeiro-abril e setembro-outubro (*P. argus*) e fevereiro-maio (*P. laevicauda*), segundo SOARES e CAVALCANTE (1985). O período de tempo necessário para que a totalidade das fêmeas de uma coorte desove equivale a 3,3 meses (FONTELES-FILHO, 1979). A desova ocorre longe da costa, nas profundidades de 40-50 metros, num processo que envolve uma migração com elevado componente direcional, à velocidade média de 133 m/dia (FONTELES-FILHO & IVO, 1980).

O comprimento médio das fêmeas, na primeira maturidade sexual, foi estimado em 20,1 cm de comprimento total (CT) e 13 cm de cauda (*P. argus*) e 17 cm (CT) e 11 cm de cauda (*P. laevicauda*) (FONTELES-FILHO, 2000). Ambas as espécies apresentam grande fecundidade absoluta e relativa, com valores médios de 294.175 ovos e 630 ovos/g (*P. argus*), e 166.036 ovos e 597 ovos/g (*P. laevicauda*), que confirmam a lagosta-vermelha como a espécie dominante (FONTELES-FILHO, 1992).

Os conhecimentos acerca do ciclo de vida das lagostas espinhosas nos revelam que, assim como grande parte dos organismos marinhos, esta família apresenta uma fase larval, de hábitos planctônicos. A larva, denominada filosoma (**Figura 4.2-61a**), apresenta algumas adaptações características do holoplâncton como, por exemplo, o corpo transparente e achatado dorsoventralmente em formato de folha (phyllos = folha e soma = corpo). Estas adaptações estão associadas ao longo período que as filosomas passam no plâncton (cerca de 12 meses), permitindo que as larvas sejam transportadas para lugares bastante distantes da sua área de desova, de acordo com as correntes oceânicas. Tal fator se deve à morfologia e pouca capacidade natatória das larvas (PHILLIPS, *et al.*, 1980, PHILLIPS e SASTRY, 1980 *In*: GÓES, 2006).

No final da fase larval, a filosoma sofre uma metamorfose e se transforma num organismo de tegumento transparente e com consistência delicada, bastante semelhante ao indivíduo adulto (**Figura 4.2-61b**), denominado puerulus (pós-larva). Este se apresenta como nadador ativo, no início desta fase, e finaliza assentando em áreas rasas (1-20 metros), assumindo assim hábitos bentônicos. Após o assentamento, o puerulus adquire rapidamente um exoesqueleto pigmentado, característico dos indivíduos juvenis. No primeiro ano do estágio juvenil, estes organismos apresentam hábitos solitários vivendo em meio a esponjas, corais e rochas. A partir do segundo ano os juvenis começam a adquirir hábitos gregários e, geralmente deixam o habitat

de juvenis um pouco antes ou no momento da maturação sexual. Para algumas espécies, como por exemplo, *Panulirus argus* e *P.cygnus*, foram descritas migrações em massa de indivíduos juvenis em direção ao habitat dos adultos (**Figura 4.2-61c**), repondo assim o estoque reprodutor (KANCIRUK, 1980; PHILLIPS e SASTRY, 1980 *In*: GÓES, 2006).

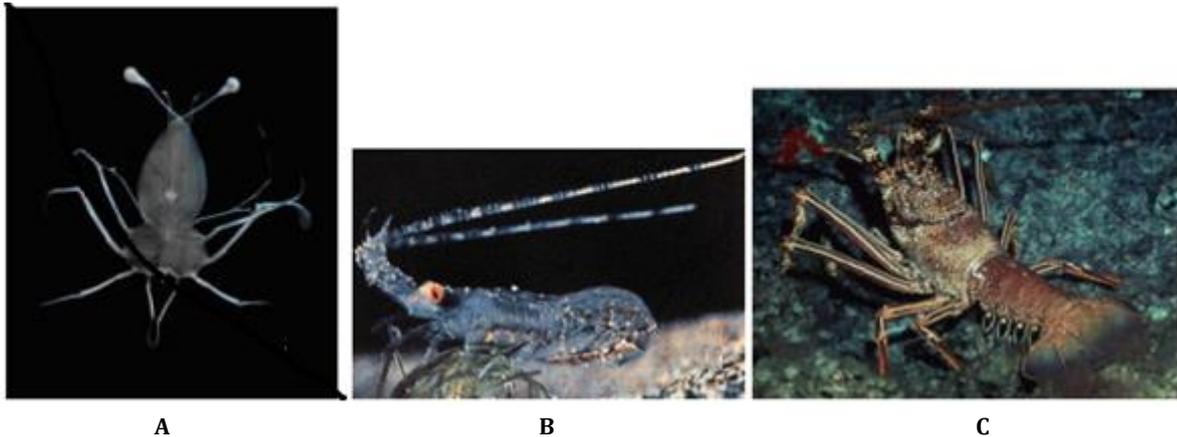


Figura 4.2-61 - Fases do ciclo de vida das lagostas espinhosas A) phyllosoma - larva, B) puerulus - pós-larva e C) indivíduo adulto.

Fonte: GÓES, 2006.

Durante este intervalo para completar o seu total desenvolvimento, que pode chegar a durar até 12 meses, os indivíduos podem ser transportados para locais bastante distantes (áreas receptoras/destino) do seu local de desova (áreas fonte/origem), tendo como principal agente dispersor as correntes oceânicas que podem servir como elo entre os diferentes estoques pesqueiros distribuídos ao longo do Atlântico tropical unindo os estoques situados tanto em áreas brasileiras (na Zona Econômica Exclusiva) quanto em áreas internacionais adjacentes. (GÓES, 2006). No Brasil, especula-se que as populações de lagostas presentes em toda a bacia Atlântica possam ter um fluxo genético entre si (FREIRE, 2000; GÓES *et al.*, 2005). Assim, as larvas de diferentes estoques pesqueiros poderiam repor outros estoques bastante distantes do seu local de origem (GÓES, 2006).

Para estudar a dispersão das larvas de lagostas foram analisadas as rotas de dispersão ao longo do Atlântico tropical (20°N-15°S; 15°E-45°W) para se verificar a possível conectividade entre os diferentes estoques presentes nesta região. Segundo as simulações os estoques da costa nordeste do Brasil são mantidos principalmente pelo aporte de larvas provenientes das ilhas oceânicas (Atol das Rocas, Arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo) (GÓES, 2006).

A plataforma continental, na área de pesca de lagosta no Brasil, varia de, aproximadamente, 120 milhas náuticas na costa dos estados do Maranhão e Pará. Nessa região, ocorre predomínio da espécie *Panulirus argus* sobre a espécie *P. laevicauda* na proporção de 4:1 indivíduos (MMA/IBAMA, 2008). As lagostas, *P. argus* e *P. laevicauda*, representam os mais importantes recursos pesqueiros do litoral das regiões norte e nordeste do Brasil. Essa relevância deve-se ao

fato de esses crustáceos suportarem a pescaria que mais emprego, renda e divisas gera para o País, desde meados da década de 1960 (MMA/IBAMA, 2008).

O nordeste responde por quase 69% da produção nacional de lagosta (IBAMA, 2008). Grande contingente de pescadores que vivem na região costeira, principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, tem na atividade sua principal fonte de renda. Apesar da sua grande importância socioeconômica para a região, o setor está passando por um momento de crise, pois, a lagosta encontra-se em elevado nível de sobrepesca. A produtividade atual representa cerca de 10% do volume pescado em relação à década de 1960 (MELLO, 2008), o que provocou queda na receita em todos os elos da cadeia produtiva e a saída do setor empresarial do segmento de captura, que é o de maior risco, além disso, várias plantas de processamento e exportação encerraram suas atividades (VIDAL, 2010).

O Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas vem sendo implementado desde 2006 com o objetivo de promover a gestão do uso sustentável das lagostas. Elaborado pelo Comitê de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas, sob a coordenação do IBAMA e com a participação da sociedade, o Plano de Gestão reflete a preocupação com esse importante recurso natural brasileiro (MMA, 2013).

Diversas medidas têm sido tomadas objetivando recuperar e dar sustentabilidade a essa tradicional pescaria: limitação do número de barcos licenciados; adoção de defeso; orientação com relação ao tamanho mínimo de captura; proibição de pesca em criadouros naturais; restrição ao uso de aparelho de pesca; definição do tamanho mínimo das malhas dos petrechos de pesca e proibição das embarcações licenciadas para a lagosta transportarem equipamentos utilizados na pesca de mergulho. No entanto, tais medidas não surtiram o efeito esperado, motivo pelo qual o IBAMA passou a adotar legislação mais rigorosa no que tange a período de defeso e utilização de equipamentos de pesca para a lagosta. Porém, essas medidas adicionais também não têm sido suficientes para garantir que a atividade seja sustentável, tão pouco têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida dos pescadores (VIDAL, 2010).

A Instrução Normativa Nº 138, de 06 de dezembro de 2006, do IBAMA, estabelece os tamanhos mínimos de captura de 13 cm de cauda para as espécies: *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e 11 cm para a espécie *Panulirus laeviscauda* (lagosta cabo verde) para beneficiamento, industrialização e comercialização; restringe o emprego de petrechos na pesca da lagosta, ficando proibida a utilização de redes de espera tipo caçoeira, bem como a utilização de marambaias, somente podendo ser usadas armadilhas do tipo covo ou manzuá e cangalha. A instrução limita ainda a malha do covo ou manzuá em, no mínimo, cinco centímetros entre nós consecutivos e proíbe a captura da lagosta por meio de mergulho de qualquer natureza.

A Instrução Normativa IBAMA Nº 206/2008 estabelece em seu Artigo 1º a proibição, nas águas sob jurisdição brasileira, do exercício da pesca das lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*P. laeviscauda*), anualmente, no período de 1º de dezembro a 31 de maio. No período de defeso

são vedados o transporte, a estocagem, a comercialização, o beneficiamento e a industrialização de qualquer volume de lagosta vermelha e cabo verde que não seja oriundo do estoque declarado até três dias antes do início do defeso.

No **Anexo 4.2-1** está apresentado o **Mapa Mapa 4.2-3** – Mapa Recursos Pesqueiros - Lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) e Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).

a.2) Síntese sobre Distribuição, Abundância e Biologia do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é uma espécie de caranguejo (Decapoda: Brachyura) pertencente à família Ocypodidae e à subfamília Ocypodinae (Melo, 1996) (**Figura 4.2-62**). É o segundo maior crustáceo encontrado no manguezal, constituindo a espécie mais explorada para o consumo humano (OLMOS & SILVA, 2003 *apud* LIMA *et al.*, 2010). Os indivíduos desta espécie apresentam carapaça subelíptica, coloração variando de azulada a arroxeada e avermelhada, quelípodos desiguais para machos e fêmeas e franjas de pelos nos pereópodos dos machos, a qual é reduzida ou ausente nas fêmeas (MACHADO, 2010; MELO, 1996; CASTRO, 1986 *apud* LIMA *et al.*, 2010).



Figura 4.2-62 – Exemplar de caranguejo-uçá – *Ucides cordatus*.

Foto: Jefferson F. A. Legat.

O caranguejo-uçá ocorre desde o Sul da Florida, passando pela Bahamas e as Antilhas, até o estado de Santa Catarina (Laguna/SC), no Brasil (MELO, 1996; COELHO JÚNIOR, 2000). Seu habitat constitui-se nos ecossistemas de manguezais existentes na área de estudo, com destaque ao Delta do Rio Parnaíba, considerado um berçário natural para a espécie (FARIAS, 2012). Sua distribuição é relativamente homogênea, ocorrendo em regiões de manguezais não muito afastadas do mar (zonas entremarés), onde se abrigam em tocas ou galerias verticais que escavam na lama (CASTRO *et al.*, 2008 *apud* LIMA *et al.*, 2010), que podem atingir até 1,60 m de profundidade. A distribuição

das galerias apresenta-se de forma bastante irregular, havendo maior concentração nas proximidades do mangue vermelho *Rhizophora mangle*, devido à consistência mole do substrato, a qual favorece a escavação (CASTRO, 1986 *apud* LIMA *et al.*, 2010).

É uma espécie herbívora que se alimenta principalmente de folhas de mangue, além de matéria orgânica vegetal em decomposição (PAIVA *et al.*, 1971; NORDHAUS & WOLFF, 2007 *apud* LINHARES, 2010), e desta forma considerado de grande importância ecológica na ciclagem de carbono e na oxigenação e drenagem dos sedimentos de lama deste ecossistema (JONES, 1984). Ou seja, associado ao ciclo biogeoquímico no estuário, o *U. cordatus* tem papel central na degradação de matéria orgânica, através do consumo de resíduos vegetais (CORRÊA JR. *et al.*, 2005; SILVA, 2002). A degradação de folhas dentro de tocas, realizada pelo caranguejo-uçá, é cerca de 2,4 vezes mais rápida que a ocorrida na superfície do solo (MIDDLETON; MCKEE, 2001 *apud* LINHARES, 2010). Segundo DITTMAR e LARA (2001 *apud* LINHARES, 2010), aproximadamente 75% de matéria úmida proveniente das folhas caídas no mangue é rapidamente incorporada ao sedimento devido à ação do caranguejo-uçá. Isso maximiza em até 70% a eficiência da ação microbiana, que supri o ambiente com biodetrítos e promove assim a retenção dessa matéria orgânica no manguezal (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001 *apud* LINHARES, 2010).

O caranguejo-uçá apresenta três épocas que marcam sensivelmente o seu ciclo de vida: a “muda” ou ecdise, a “andada” ou “carnaval” (acasalamento) e a “desova” ou eclosão (SILVA, 2001 *apud* TERCEIRO *et al.*, 2013).

O crescimento desta espécie é descontínuo, ocorrendo através da muda ou ecdise, que marca a possibilidade do indivíduo de crescer com maior velocidade, após a troca do tegumento. A ecdise de *U. cordatus* ocorre geralmente uma vez por ano em indivíduos adultos, sendo mais frequente em jovens. São necessários pelo menos quatro meses para a conclusão deste processo biológico que, na região de estudo, ocorre de setembro a janeiro (LEAL DE CASTRO *et al.*, 2008). Periodicamente, o animal sai da carapaça antiga e fica recoberto por uma camada de quitina, mole. É quando se dá o crescimento, até que a película de quitina endureça, processo que se repete ao longo de sua vida (ASSAD *et al.*, 2102). Neste processo, os movimentos do caranguejo diminuem, ficando quase que totalmente paralisados e permanecendo dentro da toca “tapada” durante quase todo o estágio (TERCEIRO *et al.*, 2013).

DIELE (2000) reporta para esta espécie, tamanho máximo da carapaça de até 9 cm de largura e longevidade até 10 anos. Machos são maiores do que as fêmeas e a idade da primeira maturação sexual corresponde a 3 anos (PINHEIRO *et al.*, 2005), em média com 3,5 cm de largura da carapaça nas fêmeas e 4,0 cm nos machos. Com 5,1 e 5,6 cm de largura todos os indivíduos estão maduros, para fêmeas e machos, respectivamente (VALE, 2003). Também foi observada tendência de maior tamanho de maturação sexual nas menores latitudes (**Figura 4.2-63**), o que reforça a ideia de ordenamento regional diferenciado (DIAS NETO, 2011).

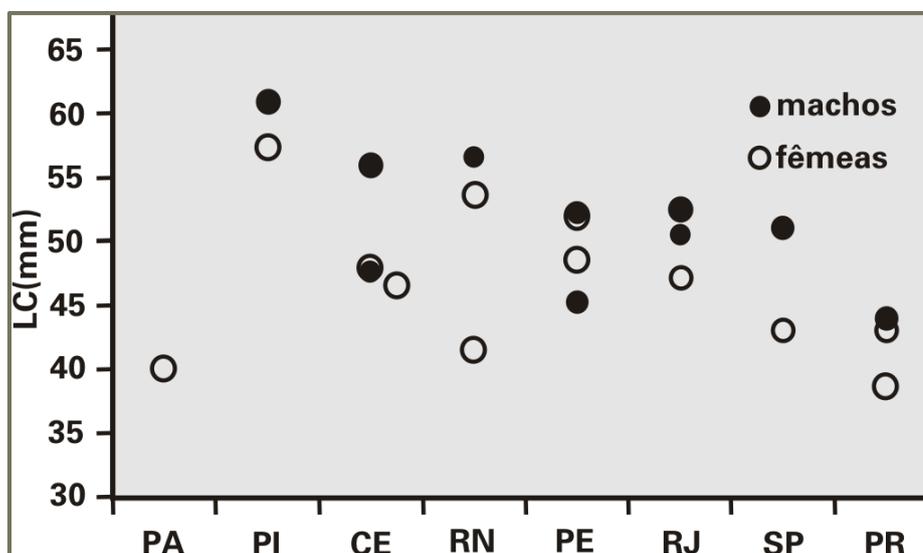


Figura 4.2-63 – *Ucides cordatus*. Variação latitudinal dos tamanhos de primeira maturação, obtidos na literatura (LC = largura cefalotorácica) para oito estados brasileiros (UF).

Fonte: DIAS NETO, 2011.

Na época reprodutiva, que ocorre entre janeiro e junho, o acasalamento de machos e fêmeas acontece com a saída de suas tocas (comportamento chamado de “andada”) (HATTORI & PINHEIRO, 2003). Tanto os machos quanto as fêmeas, passam a se deslocarem pelo manguezal de maneira lenta e errante, afastando-se de suas tocas para todos os lados, inclusive em direção aos “cômoros” (parte dura do manguezal, apicum), perdendo o instinto de proteção, defesa e fuga. Os machos apresentam-se com o corpo todo coberto por uma espuma branca que fica saindo da boca, sendo então denominados de caranguejos “espumantes”. Em cada mês do período de reprodução, a “andada” ocorre entre dois e três dias sucessivos, geralmente coincidentes com as mais baixas marés do mês (COSTA, 1979 *apud* TERCEIRO *et al.*, 2013).

Na cópula, os exemplares abrem seus abdomens e se posicionam um em frente ao outro, para que o macho possa introduzir seu aparelho reprodutor (espermatóforo) na fêmea. Os ovos assim que são liberados são mantidos pelas fêmeas no abdômen, que retornam para as tocas, durante o desenvolvimento embrionário, que dura uns 18 dias, saindo posteriormente para a eclosão das larvas zoea (**Figura 4.2-64**). A fertilidade é dependente do tamanho do exemplar, onde uma fêmea pode liberar entre 70.000 a 220.000 larvas (HATTORI & PINHEIRO, 2003). As larvas, as quais são planctônicas, permanecem no mar durante aproximadamente 60 dias e são dispostas pelas correntes. Posteriormente retornam e assentam no substrato lodoso de outros manguezais, na forma de megalopas. A liberação e retorno das larvas ocorrem preferencialmente em noites de marés de sizígia, na lua nova, uma adaptação que provavelmente permita aproveitar o impulso da maré e evitar a predação (DIELE, 2000) e tornam-se adultos aos 10 a 12 meses de idade (VASCONCELOS, 2008).

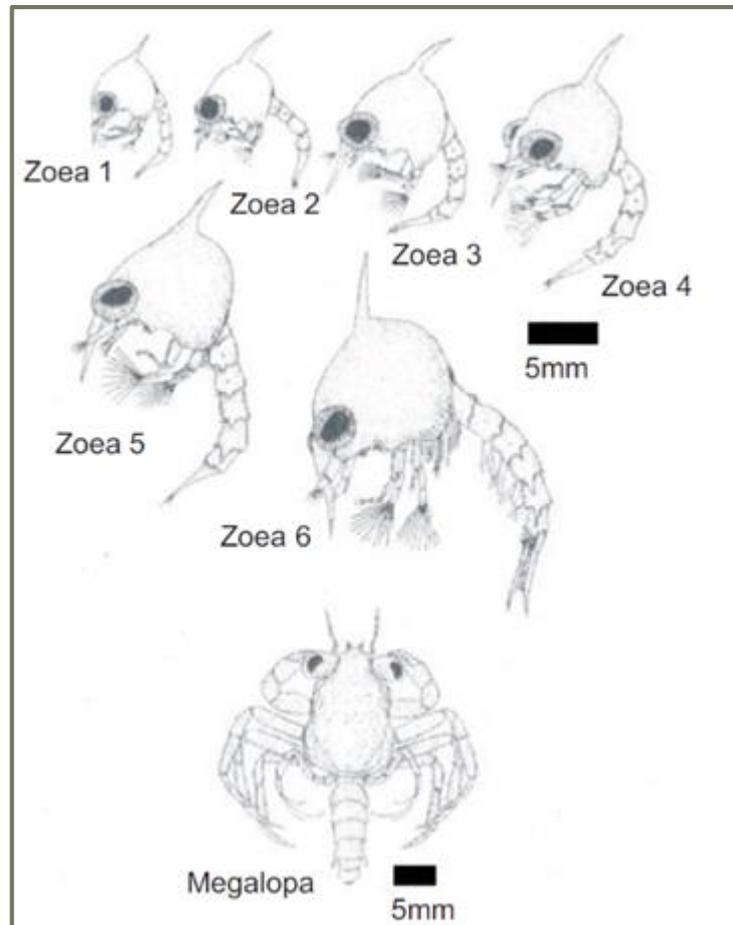


Figura 4.2-64 - Morfologia dos estágios larvais de Zoea e Megalopa do caranguejo-uçá.

Fonte: Rodrigues e Hebling, 1989 In: Pinheiro e Fiscarelli, 2001.

Como já contextualizado, a espécie desempenha importante papel ecológico na cadeia alimentar, na oxigenação e drenagem do sedimento e nos ciclos biogeoquímicos de diferentes elementos em manguezais. Destaca-se como um importante recurso pesqueiro na região Nordeste, gerando renda e melhoria de vida para as comunidades extrativistas. Todavia, a captura elevada dessa espécie tem acarretado a redução de suas populações, sobretudo no Delta do Parnaíba (FARIAS, 2012).

A indústria extrativista do caranguejo-uçá do Delta do Parnaíba é empreendida numa ampla zona geográfica que abrange cerca de 47 mil hectares de manguezais nos estados do Piauí e do Maranhão. Entretanto, os níveis de exploração não estão distribuídos de maneira uniforme em toda sua extensão (CODEVASF, 2006). O litoral compreendido entre a foz do rio Preguiças, no Estado do Maranhão, e a foz do rio Parnaíba, no Estado do Piauí, foi classificado como de médio-alto potencial para coleta de caranguejos (CODEVASF, 2006), onde no Delta do Parnaíba são extraídos algo em torno de 20 milhões de caranguejos por ano (EMBRAPA, 2008 *apud* ASSAD *et al.*, 2012).

Trabalhos conduzidos por LEGAT e PUCHNICK (2003), através de fóruns participativos de discussão sobre a Sustentabilidade da Pesca do Caranguejo-uçá nos Estados do Piauí e do Maranhão, indicaram demandas para a determinação de um período de defeso para a espécie. Nestes fóruns, os períodos indicados foram entre agosto e outubro, ou entre dezembro e fevereiro. De julho a setembro, os indivíduos realizam a muda, tornando-se extremamente frágeis e com elevada mortalidade desde a pesca até o transporte. Entre dezembro e maio, a vulnerabilidade da espécie está associada ao período reprodutivo. Comerciantes e catadores solicitaram o defeso no período da muda, alegando maior mortandade neste período, mas admitiram a preferência por esta época devido a menor demanda do produto do que a observada no verão, quando o consumo é maior.

Nos Estados do Piauí e Maranhão, onde a captura do caranguejo-uçá manteve-se constante, também foram observados indícios de sobrepesca (LEGAT e PUCHNICK, 2003), tais como: redução no peso e no tamanho médio dos espécimes capturados e aumento do esforço de pesca sem o aumento da captura. Contudo, a forma mais tradicional para se evitar o colapso de recursos pesqueiros foi o estabelecimento de defeso para a espécie-alvo no período de reprodução, ou seja, proibir a captura enquanto ocorre a reprodução. Entretanto, como em algumas regiões da área de estudo, os pescadores de caranguejo não possuem nenhum tipo de documentação, a proibição da captura representaria um sério problema social. Por esse motivo, os períodos são diferentes em algumas regiões, razão pela qual é importante se manter informado junto ao IBAMA, órgão responsável por essa determinação. De forma geral, o defeso ocorre nos meses de dezembro, fevereiro e março. Durante o período de defeso é proibido capturar, comercializar, transportar e beneficiar caranguejos (EMBRAPA, 2005).

Ações governamentais têm sido empreendidas com vistas a avaliar e a promover o ordenamento e a exploração sustentável do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região norte-nordeste, como:

1. A Portaria nº 34/2003 - IBAMA, 2003 proíbe, anualmente, no período de 1º de dezembro a 31 de maio, a captura de fêmeas ovígeras e de indivíduos de ambos os sexos com largura da carapaça inferior a 60 mm, bem como o transporte, beneficiamento, comercialização e industrialização nos Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Este instrumento delega aos gerentes executivos do IBAMA a competência para suspender a captura nos períodos de andata (DIAS NETO, 2011);
2. A realização de estudos de bioecologia, de pesca e de comercialização do caranguejo por entidades como o IBAMA (IBAMA, 1994; MOTA, 2007) e a EMBRAPA Meio-Norte (LEGAT *et al.*, 2006; EMBRAPA, 2008);
3. O ordenamento da cata do caranguejo proibindo sua captura (defeso) no período de acasalamento e desova, bem como o transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização de qualquer indivíduo, durante a época da “andada”, são definidos anualmente nos estados da Área de Estudo;

4. Instrução Normativa Interministerial MPA MMA nº 08, de 30 de dezembro de 2013 - Proíbe a captura, transporte, beneficiamento, industrialização e comercialização de qualquer indivíduo da espécie *Ucides cordatus*, conhecido popularmente como caranguejo uçá, nos Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, durante os dias de "andada", correspondendo aos seguintes períodos em 2014: I - 1º Período: a) de 02 a 07 de janeiro; e b) de 17 a 22 de janeiro; II - 2º Período: a) de 31 de janeiro a 05 de fevereiro; e b) de 15 a 20 de fevereiro; III - 3º Período: a) de 02 a 07 de março; e b) de 17 a 22 de março; IV - 4º Período: a) de 31 de março a 05 de abril. Entende-se por "andada" o período reprodutivo em que os caranguejos, machos e fêmeas, saem de suas galerias (tocas) e andam pelo manguezal, para acasalamento e liberação de ovos.

No **Anexo 4.2-1** está apresentado o **Mapa Mapa 4.2-3** – Mapa Recursos Pesqueiros - Lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) e Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).

b) Sirênios

De uma forma geral, os sirênios são bastante vulneráveis às ações antrópicas, uma vez que sua ecologia os torna animais de habitats bastante específicos, acarretando em uma alta vulnerabilidade a impactos ambientais causados pelo homem (LIMA, 1997; LUNA *et al.*, 2008a; LUNA *et al.*, 2008b).

Os principais impactos que afetam o peixe-boi incluem a pressão de captura (LUNA *et al.*, 2008a); ocupação antrópica das áreas costeiras que modifica irreversivelmente seus habitats preferenciais (LUNA *et al.*, 2008b); o tráfego de embarcações motorizadas, que podem levar ao afastamento dos animais de seus locais de alimentação, descanso e reprodução e podem causar um risco físico pela possibilidade de colisões e ferimentos (REYNOLDS III & SZELISTOWSKI, 1995; PÉREZ, 2003); o assoreamento da grande maioria dos rios e estuários e aterramento de manguezais, que alteram severamente seu habitat e, conseqüentemente, prejudicam seus ciclos reprodutivos e a rotina de alimentação (LIMA, 1997).

Os impactos antrópicos foram os principais responsáveis pelas quatro espécies da Ordem Sirenia estarem vulneráveis à extinção de acordo com a Lista Vermelha da IUCN (2014). O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção do Brasil, mesmo com os esforços para sua preservação (LUNA *et al.*, 2008b), constando como Criticamente em Perigo (CR) no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

Os sirênios estão protegidos no país desde 1967, por meio da Lei Federal de Proteção à Fauna nº 5.197/1967, pela alteração da Lei de Proteção à Fauna nº 7.653/1987 (IBAMA, 1997), e pela Lei

de Crimes Ambientais nº 9.605/1998 (BRASIL, 2000). Os peixes-bois no Brasil também são protegidos por Atos Internacionais como a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), o Acordo de Conservação da Flora e Fauna dos Territórios Amazônicos (Brasil e Colômbia; Brasil e Peru), o Tratado de Cooperação Amazônica (Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela) e a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (ICMBIO, 2011b).

c) Cetáceos

O conhecimento científico sobre a distribuição, abundância e biologia de diversos cetáceos ainda é incompleto no litoral brasileiro (ZERBINI *et al.*, 2004). Para a grande maioria das espécies diagnosticadas existe uma carência de dados, o que impossibilita a avaliação do status de conservação das suas espécies, seja em nível nacional ou global. Somente uma espécie registrada na área, o cachalote *Physeter macrocephalus* é efetivamente classificada vulnerável.

Os cetáceos da subordem dos Odontocetos foram os que apresentaram maiores ocorrências na Área de Estudo da atividade, provavelmente por possuírem uma distribuição diversificada, que pode estar estritamente relacionada a regiões costeiras ou caracterizar-se pela ampla distribuição (JEFFERSON *et al.*, 2008). Os graus de ameaça dos odontocetos identificados neste diagnóstico podem ser visualizados no **Quadro 4.2-19**.

Quadro 4.2-19 - Odontocetos com registro na área de estudo da atividade, e respectivos graus de ameaça no Brasil e no mundo.

Nome Científico	Nome Comum	BRASIL1	IUCN	CITES	CMS
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	Vulnerável (VU) - Paraná	Deficiente de dados (DD)	Anexo I	-
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Tucuxi	-	Deficiente de dados (DD)	Anexo I	-
<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo II	-
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	-	-
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotador	Deficiente de dados (DD)	Deficiente de dados (DD)	Anexo II	-
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo II	-
<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigméia	Deficiente de dados (DD)	Deficiente de dados (DD)	-	-
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)	Anexo I	Anexos I e II

Fonte: CHIARELLO *et al.* (2008), IUCN (2014), CITES (2012), CMS (2012). (1) Categorias de ameaça conforme a IN MMA nº 3/2003 e Machado *et al.*, 2005.

Na área de estudo, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) são considerados atualmente como “Deficientes em Dados” na lista vermelha da IUCN (2014). O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) é categorizado globalmente como de “baixa preocupação - LC” (IUCN, 2014). No Brasil, o Livro Vermelho insere esta espécie dentro da categoria de Dados Deficientes (DD) para avaliação de suas populações (MMA, 2008).

O golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*) encontra-se na categoria de “Baixa preocupação-LC” na região, e o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), nacionalmente na categoria de “Dados Deficientes –DD” (IUCN, 2014).

Já o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) é categorizado globalmente como “baixa preocupação - LC” (IUCN, 2014). A orca-pigméia (*Feresa attenuata*) possuem dados deficientes para suas avaliações.

Dentre as outras espécies de odontocetos que com registro de ocorrência na região, as populações do golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), do golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*), do golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) e da baleia-bicuda-de-Cuvier (*Ziphius cavirostris*) estão categorizados pela IUCN (2014) como de “baixa preocupação - LC”. Já as espécies baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), cachalote-anão (*Kogia simus*) e baleia-bicuda-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris*) possui “dados deficientes” para a avaliação de suas populações.

Para a subordem dos Mysticetos foram diagnosticadas somente ocorrências pontuais de três espécies na área de estudo: baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-de-bryde (*B. edeni*) e baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Apesar de não terem sido obtidos registros destas espécies na área de estudo nos dados do SIMMAM e no monitoramento de seis anos durante atividades de pesquisa sísmica (RAMOS *et al.*, 2010), apresentam-se no **Quadro 4.2-20** seus graus de ameaça no Brasil e no mundo.

Quadro 4.2-20 - Mysticetos com registro na área de estudo da atividade, e respectivos graus de ameaça no Brasil e no mundo.

Nome Científico	Nome Comum	BRASIL1	IUCN	CITES	CMS
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-anã	Deficiente de dados (DD)	Baixa preocupação (LC)	Anexo I	-
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde	Deficiente de dados (DD)	Deficiente de dados (DD)	Anexo I	Anexo II
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia jubarte	Vulnerável (VU)	Baixa preocupação (LC)	Anexo I	Anexo I

Fonte: CHIARELLO *et al.* (2008), IUCN (2014), CITES (2012), CMS (2012). (1) Categorias de ameaça conforme a IN MMA nº 3/2003 e Machado *et al.*, 2005.

d) Quelônios

De acordo com o “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (MARTINS & MOLINA, 2008), as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem na costa brasileira estão classificadas em algum grau de ameaça. Segundo a classificação da IUCN (IUCN, 2014), a tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) e a tartaruga-verde (*C. mydas*) são consideradas como “em perigo”; a tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) considerada como “Críticamente em perigo” e a tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) e a tartaruga-oliva (*L. olivacea*) estão classificadas como “Vulnerável”. A espécie *Dermochelys coriacea* e todo o grupo Cheloniidae estão inclusos no anexo I da lista CITES. Todas as cinco espécies também estão inclusas no Anexo I da Convenção para a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Selvagens (CMS), como também todas as espécies das famílias Cheloniidae e Dermochelyidae no Anexo II. O **Quadro 4.2-21** apresenta o status de ameaça das tartarugas marinhas em nível nacional e mundial.

Quadro 4.2-21 - Status de ameaça das tartarugas marinhas no Brasil e no mundo (IUCN).

Espécies	Brasil (Livro Vermelho)	Brasil (Projeto TAMAR)	IUCN
<i>Caretta caretta</i>	Vulnerável	Ameaçada	Em perigo
<i>Chelonia mydas</i>	Vulnerável	Vulnerável	Em perigo
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Em perigo	Criticamente ameaçada	Criticamente em perigo
<i>Dermochelys coriacea</i>	Criticamente em perigo	Criticamente ameaçada	Vulnerável
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Em perigo	Em perigo	Vulnerável

Fonte: MARTINS & MOLINA, 2008; Projeto TAMAR (<http://www.tamar.org.br/>); IUCN (2014).

e) Ictiofauna

As 19 espécies de peixes marinhos reconhecidas como ameaçadas representam apenas 1,5% do total da ictiofauna marinha brasileira. Entretanto, considerando-se que somente 58 espécies foram formalmente avaliadas quanto ao seu estado de conservação, este número pode estar amplamente subestimado (ROSA & LIMA, 2008).

ROSA & LIMA (2008) reportaram que alista oficial continha 12 espécies de elasmobrânquios e sete de teleósteos marinhos ameaçadas, além de outras 32 espécies marinhas (oito elasmobrânquios e 24 teleósteos) consideradas Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação. Seis espécies inicialmente avaliadas na Categoria Vulnerável (*Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Hippocampus erectus*, *Hippocampus reidi* e *Epinephelus itajara*) e quatro reconhecidas como Deficientes em Dados (DD) pelo grupo de trabalho da Fundação Biodiversitas, foram realocadas na categoria de Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação, por decisão dos técnicos dos órgãos ambientais.

ROSA & LIMA (2008) consideraram casos críticos de ameaça entre os elasmobrânquios incluíam duas espécies de peixe-serra, *Pristis pectinata* (EN) e *P. perotteti* (CR). Estas espécies enfrentam extrema redução da sua distribuição ao longo do litoral brasileiro, que originalmente atingia a região sudeste e hoje está restrita à costa norte. Dados de ROSA & LIMA (2008) reportaram sobre pesca de *Pristis perotteti* através de capturas incidentais nas costas do Amapá, Pará e Maranhão, enquanto *P. pectinata* não houve registros de captura no Brasil, sendo possívelmente seu status revisto para Criticamente em Perigo (CR). Ambas as espécies são citadas para a APA do Delta do Parnaíba (ver **Quadro 4.2-16** acima).

Para as três espécies de elasmobrânquios removidas para o Anexo II (Espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação) pela Instrução Normativa 52/05 (*Carcharhinus longimanus*, *C. porosus* e *C. signatus*), os resultados de análises demográficas indicaram que a mortalidade por pesca no Brasil é maior do que o nível sustentável (SANTANA & LESSA, 2000; LESSA & SANTANA, 2002; SBEEL, 2005 *apud* ROSA & LIMA, 2008). No entanto, a deficiência de dados de CPUE (Captura por Unidade de Esforço) não permite um diagnóstico mais preciso do estado de conservação das mesmas. Destas, *C. porosus* foi diagnosticada para a área de estudo da atividade,

sendo classificada pela IUCN (2014) como “Deficiente em Dados” – Data Deficient (DD). O *status* de classificação quanto a conservação (IUCN, 2014), para as espécies de elasmobrânquios que ocorrem na região de estudo, descrevem como “ criticamente em perigo” o cação pato (*Isogomphodon oxyrinchus*) e o peixe-serra-comum (*Pristis pristis*); como “Em perigo” o tubarão-martelo-recortado (*Sphyrna lewini*); e as espécies consideradas como “Vulneráveis”, é listada o tubarão zorro-olho-grande (*Alopias superciliosus* e *A. vulpinus*), galha-branca-oceânico (*Carcharhinus longimanus*), lombo preto (*Carcharhinus obscurus*), tubarão-mako (*Isurus oxyrinchus* e *I. paucus*), raia manta (*Manta birostris*), tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) e tubarão-martelo (*Sphyrna tudes*).

Dentre as espécies marinhas excluídas da lista de ameaçadas oficializada pela Instrução Normativa 05/04, ROSA & LIMA (2008) consideram em seu estudo que o mero (*Epinephelus itajara*) deveria ter permanecido nesta categoria, já que é considerado Criticamente em Perigo (CR) pela IUCN (2014) e seu principal fator de ameaça no Brasil não é a sobreexploração pela pesca comercial ou artesanal, mas sim a caça submarina, juntamente com a degradação do habitat. A portaria específica do IBAMA que vetou sua captura em 2002 perdeu a validade em setembro daquele mesmo ano. Em outubro de 2012, porém, a Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA Nº 13/2012 estendeu a proibição até outubro de 2015. Dados atuais (IUCN, 2014) reportam também a seguinte classificação para teleósteos de ocorrência na área de estudo: como espécies “em Perigo”, o pargo (*Pagrus pagrus*) e o peixe-papagaio-azul (*Scarus trispinosus*); e como “Vulnerável”, o peixe-porco (*Balistes vetula*), marlim-branco (*Kajikia albida*), marlim-azul (*Makaira nigricans*), camurupim (*Megalops atlanticus*), badejo vassoura (*Mycteroperca interstitialis*) e albacora (*Thunnus obesus*).

O **Mapa 4.2-2 - Mapa de Recursos Biológicos e Ecossistemas** ilustra as informações apresentadas neste item.

4.2.3 - Referências Bibliográficas

AECOM/PETROBRAS. 2009. Atividade de perfuração marítima no Bloco BM-BAR-5, Bacia de Barreirinhas. **RCA - Relatório de Controle Ambiental.**

ALMEIDA, R. T. 1995. 129p. **Mamíferos aquáticos da região nordeste do Brasil: levantamentos dos registros (1516-1994) e informações gerais das espécies.** Monografia de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ALMEIDA, R. T. 1998. **Aspectos biogeográficos dos mamíferos aquáticos da costa norte-nordeste brasileira.** Monografia (Conclusão de Curso). Recife: Universidade Federal de Pernambuco.

ALMEIDA, Z. S.; LESSA, R.; CASTRO, A. C. L.; PIOSKI, N. 2003. **Dinâmica Populacional de Elasmobrânquios na costa do Maranhão**. Relatório de Atividades. Programa REVIZEE. 75 p.

ALVITE, C. M. DE CARVALHO. 2008. 120p. **Indicadores populacionais e ecológicos de peixes-bois-marinhos (*trichechus manatus manatus*) em duas áreas de manguezais e marismas no Maranhão**. Dissertação de Mestrado. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão.

AMARAL, A. C. Z.; DO AMARAL, E. H. M.; LEITE, F. P. P.; GIANUCA, N. M. 2002. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Diagnóstico sobre praias arenosas**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasilrounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/Áreas_Prioritárias/Praias%20arenosas.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

AMARAL, A. C. Z.; RIBEIRO, C. V.; MANSUR, M. C. D.; SANTOS, S. B.; AVELAR, W. E. P.; MATTHEWS-CASCON, H.; LEITE, F. P. P.; MELO, G. A. S.; COELHO, P. A.; BUCKUP, G. B.; BUCKUP, L.; VENTURA, C. R. R.; TIAGO, C. G. 2008. **A situação de ameaça dos invertebrados aquáticos no Brasil**. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (A. B. M. Machado, G.M. DRUMMOND & A.P. PAGLIA, eds). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v.1, p.157-301. Série Biodiversidade 19.

AQUASIS - Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. Disponível em: <<http://www.aquasis.org/index.php>>. Acesso realizado em agosto de 2013.

AQUASIS - Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. Projeto Manati. Disponível em: <<http://www.projetomanati.org.br>>. Acesso realizado em setembro de 2013.

AQUASIS/CMA/ICMBIO (2008). **Diagnóstico do Peixe-boi Marinho nos Estuários dos rios Timonha/Ubatuba e Cardoso/Camurupim, e zona costeira adjacente, municípios de Chaval e Barroquinha (CE), Cajueiro da Praia e Luis Correia (PI). Subsídios à proposta de criação de Unidade de Conservação**. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/consulta_publica_27_10_2009.pdf. Acesso realizado em setembro de 2013.

ASANO-FILHO, M.; SILVA-SANTOS, F. J.; HOLANDA, F. C. A. **A pesca de atum na costa norte do Brasil: novas perspectivas**. 2004. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente. 72p.

ASSAD, L. T.; TROMBETA T. D.; DEPASSIER J.; ROSA A. B. S. & GOTFRIT, C. W. 2012. **Industrialização do caranguejo-uçá do Delta do Parnaíba - Brasília**: Codevasf : IABS, 2012.

BARRETO, A. S. 2000. 122p. **Varição craniana e genética de *Tursiops truncatus* na costa Atlântica da América do Sul**. Tese apresentada à Universidade do Rio Grande como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Oceanografia Biológica.

BIOMADE. 2014. Projeto Biodiversidade Marinha do Delta. Projeto BIOMADE. (www.biomade.org.br). Acessado em 2014.

BILLES, A.; FRETEY, J.; VERHAGE, B.; HUIJBREGTS, B.; GIFFONI, B.; PROSDOCIMI, L.; ALBAREDA, D. A.; GEORGES, J. Y.; TIWARI, M. 2006. **First Evidence of Leatherback Movement from Africa to South America**. Marine Turtle Newsletter, 111:13-14.

BOROBIA, M.; SICILIANO, S.; LODI, L.; HOEK, W. 1991. **Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis***. Canadian Journal of Zoology, 69:1025-1039.

BP/BIODINÂMICA. 2003. **Atividade de Perfuração Marítima, Bloco BM-FZA-1 - Bacia da Foz do Amazonas. Relatório de Controle Ambiental.**

BURGER, M. I. 1999. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira**. BDT-Base de Dados Tropical. Porto Seguro. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/plataforma2/arquivos/biblio/4f99bb7d20a73_4f919c6440f66_BERGES2000BanhadosNorteRS.pdf>. Acesso realizado em julho de 2013.

CABELLERO, S.; TRUJILLO, F.; VIANNA, J.A.; BARRIS-GARRIDO, H.; MONTEIL, M.G.; BELTRAN-PEDREROS, S.; MARMONTEL, M.; SANTOS, M. C.; ROSSI-SANTOS, M.; SANTOS, F. R.; BAKER, C.S., 2007. **Taxonomic status of the genus *Sotalia*: species level ranking for "tucuxi" (*Sotalia fluviatilis*) and "costero" (*Sotalia guianensis*) dolphins**. Marine Mammal Science, (23)2: 358 -386.

CAMARGO, M. & V.J. ISAAC, 2003. **Ictiofauna estuarina**. M.E.B. Fernandes (Org). São Luís: Fundação Rio Bacanga. pp 105-142.

CARVALHO FILHO, A. 1999. **Peixes: Costa brasileira**. São Paulo: Melro, 320p.

CASTRO, C. B., 1999. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha - Recifes de coral**. 101p.

CENPES/TAMAR. 2005. **O Estado da Arte das Tartarugas Marinhas no Brasil**. RT AMA 037/2005. PDEDS. Gerência de Avaliação e Monitoramento Ambiental. 129p. Relatório Técnico.

CERVIGÓN, F. 1993. **Los peces marinos de Venezuela**. 2 ed. Venezuela, Caracas: Fundación Científica los Roques. v. 2, 497 p.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. 2008. **Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil**. In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (A. B. M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. Biodiversidade, 19(2).

CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 1992. **Ecology and management of new world mangroves**. In: p. 233-258, Seeliger, U. (ed.) Coastal Plant Communities of Latin America. Academic Press, New York.

CITES. 2012. **Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção**. Disponível em <http://www.cites.org/>.

CMS. 2012. **Convention on Migratory Species**. Disponível <http://www.cms.int/>.

CODEVASF. 2006. Zoneamento ecológico-econômico do território litorâneo da bacia do Parnaíba nos estados do Piauí, Maranhão e Ceará. **Relatório final: síntese dos relatórios parciais**. São Luís: Fundação Sôsândrade.. p. 65, il.

COELHO JUNIOR, C. 2000. Impactos da Carcinicultura Sobre os Estuários e o Ecossistema Manguezal. In: **Seminário Internacional, Perspectivas E Implicações Da Carcinicultura Estuarina De Estado De Pernambuco**, 1, 2000, Recife. Anais... Recife: Editora Bagaço, p.58-73.

COUTINHO, R. 1999. **Mapa das áreas prioritárias para conservação da Zona Costeira do Brasil**. In: Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha, Relatório BDT.

CRUZ, L. D.; FERNANDES, F. R.; RODRIGUES, A. A. F.; LOPES, A. T. L.; SILVA, L. M. R.; AZAMBUJA, A. K. 2003. **Desova da Tartaruga-de-Pente *Eretmochelys imbricata* (Testudinata: Cheloniidae) na praia de Panaquatira, município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil**. Resumos. In: VI Congresso de Ecologia do Brasil. Fortaleza. Biodiversidade, Unidades de conservação, Indicadores Ambientais, Caatinga, Cerrado, 2003. v. 1. p. 336-337. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/anais/4.pdf>>. Acesso realizado em julho de 2013.

DA SILVA, V.M.F. & BEST, R.C., 1996. ***Sotalia fluviatilis***. Mammalian Species, 527: 1-7.

DAMÁSIO, E. 1980a. **Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luís**. São Luís: Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís, v. 3, n. 1, p. 17-56. pt. 1.

DAMÁSIO, E. 1980b. **Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luís**. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís, v. 3 n. 1, p. 57-76. pt. 2.

DAMÁSIO, E.; SANTOS, M. C. F. V. 1986. **Mapeamento do médio litoral com mangue do sul da Ilha de São Luís, MA**. In: Encontro Brasileiro De Gerenciamento Costeiro, 3., Anais. Fortaleza, 1986. p. 111-121.

DAY, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. 1989. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons. 558p.

DIAS NETO, J. 2011. **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá do Guaiamum e do Siri-Azul** – Brasília: Ibama, 2011. 156p. : il. color. ; 15cm. (Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros, 4) ISBN 978-85-7300-345-1.

DIEGUES, A. C. 2002. (Org.). **Povos e Águas – Inventário de áreas úmidas brasileiras**. 2.ed. São Paulo: Nupaub/USP, p. 15-18.

DIELE K. 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. **ZMT Contrib. 9, Bremen**.

DOMINGO, A.; BUGONI, L.; PROSDOCIMI, L.; MILLER, P.; LAPORTA, M.; MONTEIRO, D. S.; ESTRADES, A.; ALBAREDA, D. 2006. **El impacto generado por las pesquerías en las tortugas marinas en el Océano Atlántico sud occidental**. San José, Costa Rica: WWF Programa Marino para Latinoamérica y el Caribe, 72p.

EL-ROBRINI, M.; MARQUES, V.J.; DA SILVA, M. M. A.; EL-ROBRINI, M.H.; FEITOSA, A.C.; TAROUCO, J.E.F.; DOS SANTOS, J. H. S.; VIANA, J. R. 2006. **Maranhão**. In: MUEHE, D. (Org.). Erosão e progradação do litoral brasileiro: Maranhão. Brasília: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/ma_erosao.pdf>. Acesso realizado em setembro de 2013.

EMERENCIANO, I. A. A. 1978. **A pesca no Maranhão: realizada e perspectiva**. São Luís: Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 2, n. 1, p. 7-51.

ESCHMEYER, W. N. 1998. **Catalog of fishes**. San Francisco: California Academy of Sciences. 2905p.

FARIAS, A. S. 2012. A captura e o transporte do caranguejo-uçá no Delta do Parnaíba no Piauí. **Conflitos Ambientais: Pesca e Petróleo no Litoral Brasileiro. I Seminário Nacional de Geocologia e Planejamento territorial e IV Seminário GEOPLAN**.

FARIAS, R.R.S.; CASTRO, A.A.J.F. 2004. **Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo Campo Maior**, PI, Brasil. Acta. Bot. Bras., 18(4): 949 – 963.

FONTELES-FILHO, A. A. 1972. **Estudo sobre a biologia e pesca do pargo, Lutjanus purpureus Poey, no Nordeste Brasileiro-dados de 1970 a 1971**. Arq.Cien.Mar, 10(21): 21-26.

FONTELES-FILHO, A. A. 1979. **Biologia pesqueira e dinâmica populacional da Lagosta Panulirus laevicauda (Latreille), no Nordeste setentrional do Brasil**. Arq. Ciên.Mar., Fortaleza, 19(1/2): 1-43.

FONTELES-FILHO, A. A. 1992. **Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea:Palinuridae) in Northeast Brazil.** *Ciência e Cultura*, 44:192-196.

FONTELES-FILHO, A. A. 2004. **Síntese Sobre Distribuição, Abundância, Potencial Pesqueiro e Biologia da lagosta-vermelha *Panulirus argus* (Latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laeviscauda* (Latreille) do Nordeste do Brasil.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/sinlagos.pdf

FONTELES-FILHO, A. A.; IVO, C. T. C. 1980. **Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao Estado do Ceará, Brasil.** Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, 29(2): 173-176.

FONTELES-FILHO, A. A. 2000. **The state of the lobster fishery in North-east Brazil.** In: B.F. Phillips & J. Kittaka (eds) *Spiny Lobsters: Fisheries and Culture* (2nd edn).

FRÉDOU, F. L.; ASANO FILHO, M. 2006. **Recursos Pesqueiros da Região Norte.** p. 127-157. In: Jablonski, S.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Haimovici, M.; Lessa, R. P.; Martins, A.; Ávila, R. & FRÉDOU, F. L. (Eds.). Programa REVIZEE - Relatório Executivo. Ministério do Meio Ambiente. Editora VGate, Brasília, 279p.

FROIS-ABREU. 1939. **Observações sobre a Guiana Maranhense.** Revista Brasileira Geográfica. Ano I, v. 4, p. 26-54.

GARRI, R. G. 2006. 116p. **Comportamento de mergulho do Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na enseada do Curral, praia de Pipa-RN, Brasil.** Possíveis adaptações cardíacas ao mergulho. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GARRI, R. G.; CRUZ, C. F.; LIMA, A. T.; SERRA, M. B.; MAGALHÃES, F. A.; RISTAU, N. G.; SANTOS, M. S.; DINIZ, R. S.; TOSI, C. H. 2007. **Registros e encalhes do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no Estado do Maranhão.** In: Congresso Latino-Americano De Ciências Do Mar, Florianópolis: AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia.

GARRI, R. G.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H. 2006. **Meat consumption of *Sotalia guianensis* by fishing communities and solution for the species' conservation in Maranhão State, Brazil.** In: Workshop on Research and Conservation of the Genus *Sotalia*, 1. Armação dos Búzios-RJ. Book of Abstracts, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, p.60.

GARRI, R. G.; TOSI, C. H.; MAGALHÃES, F. A. 2005. **Mortalidade de *Sotalia fluviatilis* por captura acidental em redes de pesca e possíveis soluções para a conservação da espécie no litoral do Maranhão.** In: Encontro Nacional Sobre Conservação E Pesquisa De Mamíferos Aquáticos, 4., 2005, Itajaí-SC. Livro de Programação e Resumos. Itajaí-SC: Universidade do Vale do Itajaí. p.15.

GAY, D.; SERGIPENSE, S.; ROCHA, C.F.D. 2000. **Ocorrência e distribuição de *Cetengraulis edentulus* (Curvier) (Teleostei, Engraulidae) na Laguna de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 17 (2): 463-472.

GERCO. 1998. **Macrozoneamento do Golfão Maranhense.** Governo do Estado do Maranhão. Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro.

GÓES, C. A. 2006. **Análise da dispersão de larvas de lagostas no Atlântico Tropical a partir de correntes geostróficas superficiais derivadas por satélites.** – São José dos Campos: INPE.

GUNTHER, A. 1864. **Catalogue of the fishes in the British Museum.** Volume 5. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. London: Trustees. 455p.

GURJÃO, L.M.; FURTADO-NETO, M.A.A.; SANTOS, R.A.; CASCON, P. 2003. **Notas sobre a dieta de cachalotes (Cetacea: Physeteroidea), encalhados no Ceará, nordeste do Brasil.** Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 36: 67-76.

GUZZI, A. 2012. **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense.** A. Guzzi. (org.). Parnaíba: EDUFPI, 466p.

HABTEC/OGX. 2009. Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17. Bacia do Pará – Maranhão. **EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental.**

HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.A.A. 2003. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). **Rev. Bras. Zool. [online].** v. 20, n.2, p. 309-313.

IBAMA, 2003. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portaria Nº 34/03-N, de 24 de julho de 2003.**

IBAMA. 2001. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação.** Versão II. Brasília: Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros/IBAMA (Ed.). 96p.

IBAMA. 2005. **Protocolo de conduta para encalhes de mamíferos aquáticos/Rede de encalhes de mamíferos aquáticos do Nordeste.** Recife: IBAMA. 298p.

IBAMA/CMA (Centro Mamíferos Aquáticos). 2006. **Distribuição espacial do peixe-boi marinho na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape.** Informação Técnica Nº02/06 – CMA/UE/PB, por FILHO, R. C .B. Cabedelo, Pernambuco. 18p.

IBAMA/CPB (Centro Peixe-Boi). 1993. **Levantamento da distribuição, status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758), no litoral do estado do Maranhão e esforços conservacionistas para a sua proteção.** Relatório final, por LIMA, R. P. 33p.

IBAMA/MMA. 2002. **Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.** Brasília/DF.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/1201-trinta-reis-real-thalasseus-maximus>>. [Acesso realizado em agosto de 2013.](#)

ICMBio. 2011a. **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas.** Organizadores: Maria Ângela Azevedo Guagni Dei Marcovaldi, Alexsandro Santana dos Santos. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 120 p. Série Espécies Ameaçadas, 25.

ICMBio. 2011b. **Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da-Amazônia: *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus manatus*.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 80 p. Série Espécies Ameaçadas.

ICMBio. 2011c. **Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 132 p. Série Espécies Ameaçadas nº 18.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011. **Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais.** Organizadores: Jorge Luiz do Nascimento, Ivan Braga Campos. Brasília.

IKEDA, R. G. P. 2003. 112 f. **Idade, crescimento e aspectos reprodutivos de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) na Costa Norte do Brasil.** Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico.

IKEDA, R.; SOUZA, R.; SOUZA, L.; SILVA, B. B.; FONSECA, A.; BRITO, C.; FURTADO-JÚNIOR, I.; PIMENTEL, I.; TORRES, M. F.; CASTRO, A. C. L.; FRÉDOU, F. L. 2003. **Dinâmica populacional da pescada gó *Macrodon ancylodon* na costa norte do Brasil.** Relatório de atividades. Programa REVIZEE.

IMBIRIBA JUNIOR, M.; COSTA, F. R. 2003. **Recursos Hídricos: O caso dos mananciais dos lagos Bolonha e Água Preta na Região Metropolitana de Belém, Pará.** In: 33ª Assembleia Nacional da ASSEMAE, Santo André – SP.

ISAAC-NAHUM, V. J. 2006. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro.** Cienc. Cult. (58) 3: 33-36. Jul/Set. 2006. Disponível em: <http://www.cienciaanimal.ufpa.br/CA_selecao/M/2010/biblio/EcoAqua/IsaacNahum_2006.df>. Acesso realizado em agosto de 2013.

IUCN. 2014. **IUCN Red List of Threatened Species.** Versão 2014.2. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso realizado em julho de 2014.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M. A.; LEATHERWOOD, S. 1993. **Marine Mammals Of The World.** Rome: FAO, 320 p.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M. A.; PITMAN, R. L. 2008. **Marine Mammals Of The World: a Comprehensive Guide to their Identification.** San Diego: Academic Press.

JONES, D. A. Crabs of the mangal ecosystem. 1984. In: Por, F. D.; I DOR, W. (Eds) **Hidrobiology of the Mangal.** Junk Publ, The Hague.. p. 89-109.

KJERFVE, B. & LACERDA, L.A. 1993. **Mangroves of Brazil.** In: p: 245-272, L.D. Lacerda (ed.) Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions. Part I. Latin America. ITTO/ISME, Okinawa.

KJERFVE, B.; PERILLO, G. M.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G.T.; MOCHEL, F. R. 2002. **Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America.** In: Healy, T.R.; Wang, Y. & Healy, J. (Eds.) Muddy Coasts OF THE World: Processes, Deposits and Functions. Amsterdam: Elsevier, p.479-532.

LACERDA, L.D., MARINS, R.V. 2002. **River damming and changes in mangrove distribution.** ISME/Glomis Electronic Journal 2(1):1-4.

LEAL DE CASTRO, L. A., *et al.* 2008. Aspectos Bioecológicos do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*, *cordatus*, L.1763) (Decapoda, Brachyura) nos Manguezais da Ilha de São Luís e Litoral Oriental do Estado do Maranhão, Brasil. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 3, n. 6.

LEGAT, J. F. A. & PUCHNICK, A. 2003. **Sustentabilidade da Pesca do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, nos Estados do Piauí e do Maranhão: Uma Visão da Cadeia Produtiva do Caranguejo a partir de Fóruns Participativos de Discussão.**

LEGAT, J. F. A. *et al.* 2006. Caranguejo-uçá: métodos para captura, estocagem e transporte. **Documentos 139.** Teresina: EMBRAPA Meio Norte. 25p.

LEITE, M. M. L., A. A. FONTELES-FILHO, J. R. F. SILVA, N. S. CARDOSO. 2006. **Maturidade reprodutiva funcional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda), no estuário do rio Coreaú, Camocim, Ceará.** Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré, v. 14, n. 2, p. 41-49.

LEMKE, D.; FRAZIER, J. G.; DOUGLAS, D. C.; THOMÉ, J. C. A.; ALMEIDA, A. P.; SCALFONI, J. T. **Satellite telemetry of loggerheads in Brazil, 230-233.** 2006. In: Proceedings of the 23rd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA. 536p.

LESSA, R. P. 1986. **Levantamento faunístico dos Elasmobrânquios (Pisces: Chondrichthyes) do litoral ocidental do estado do Maranhão, Brasil.** São Luís: Bol. Lab. Hidrob., 7:27-41.

LESSA, R. P. 2006. **Recursos Pesqueiros da Região Nordeste. Capítulo 4.** p. 159-189. In: JABLONSKI, S.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; HAIMOVICI, M.; LESSA, R. P.; MARTINS, A.; ÁVILA, R. & frédou, F. L. (Eds.). Programa REVIZEE - Relatório Executivo. Ministério do Meio Ambiente. Editora VGarte, Brasília, 279p.

LESSA, R. P. T., BATISTA, V.; ALMEIDA, Z., 1999b. **Occurrence and biology of the daggernose shark, *Isogomphodon oxyrinchus* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) off the Maranhão coast (Brazil).** Bull. of Mar. Scien., 64(1): 115-128.

LESSA, R. P. T.; BATISTA, V.; ALMEIDA, Z. 1999. **Occurrence and biology of the daggernose shark, *Isogomphodon oxyrinchus* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) off the Maranhão coast (Brazil).** Bull. of Mar. Scien., 64(1): 115-128.

LESSA, R. P. T.; SANTANA, F.; BATISTA, V.; ALMEIDA, Z. 2000. **Age and growth of the daggernose shark, *Isogomphodon oxyrinchus*, from northern Brazil.** Mar. Fresh. Res., 51: 339-347.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M. 1998. **Age determination and growth of the smalltail shark, *Carcharhinus porosus*, from Northern Brazil.** Rev. Brasil. Biol., 52(4): 533 - 545.

LESSA, R. P.; SANTANA, F.; MENNI, R.; ALMEIDA, Z. 1999a. **Population structure and reproduction biology of the smalltail shark (*Carcharhinus porosus*) off Maranhão (Brazil).** /Mar. Fresh. Res/., 50: 383-388

LESSA, R.; MENNI, R. C.; LUCENA, F. 1998. **Biological Observations on *Sphyrna Lewini* and *S. tudes* (Chondrichthyes, Sphyrnidae) from Northern Brazil.** Vie et Milieu, 48(3): 203-213.

LIMA JÚNIOR, T.B.L; ARAGÃO, M.I.C.; LEITE, J.R.S.A.; LOTUFO, T.M.C.; MELO, G.A.S. 2010. **Inventário dos Brachyura de substratos consolidados naturais do mesolitoral da Praia do Coqueiro, Luís Correia - Piauí.** Biotemas, 23 (2): 69-75.

- LIMA, E. F. 2012. **Ictiofauna do Delta do rio Parnaíba, Litoral Piauiense**. p. 115-138. In: GUZZI, A. (org.). Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense. Parnaíba: EDUFPI, 2012.466p.
- LIMA, E. H. S. M.; LAGUEUX, C. J.; CASTRO, D.; MARCOVALDI, M. A. 1999. **From one feeding ground to another: green turtle migration between Brazil and Nicarágua**. Marine Turtle Newsletter, v. 85, p. 10.
- LIMA, E.H.S.M.; MELO, T.; SEVERO, M. M.; BARATA, P. C. R. 2008. **Green Turtle Tag Recovery Further Links Northern Brazil to the Caribbean Region**. Marine Turtle Newsletter, 119.
- LIMA, H. S. M.; TROENG, S. 2001. **Link Between Green Turtles Foraging in Brazil and Nesting in Costa Rica**. Marine Turtle Newsletter, 94:9.
- LIMA, R. P. 1997. 71p. **Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*): Distribuição de Conservação e Aspectos Tradicionais ao longo do litoral do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 71p.
- LIMA, M. N. B.; MOCHEL F. R. e CASTRO A. C. L. 2012. Bioecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda:Brachyura) na área de proteção ambiental das Reentrâncias Maranhenses, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 23:01-10.
- LINHARES, J. C. S. 2010. Estratégias reprodutivas do caranguejo *Ucides cordatus* (Crustacea; Brachyura; Ucididae). **Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais**.
- LOPES, A.T.L. 1997. 73p. **Macroendofauna bentônica de substratos móveis da Praia de Panaquatira, Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil**. Dissertação de Mestrado (Centro de Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco.
- LÓPEZ-MENDILAHARSU, M & ROCHA, C.F.D. 2009. **Comportamento de movimentação horizontal e vertical da tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea***. Oecol. Bras., 13(1): 99-114.
- LUCENA, F.; OLIVEIRA, D. M.; MORAIS, L. C.; PINHEIRO, W. A.; ABREU, M. W. M.; PINHEIRO, L. A.; CARDOSO, R. J. 2003. **Biologia reprodutiva e descrição morfométrica de elasmobrânquios da costa do Pará**. Relatório Programa REVIZEE, 30p.
- LUM, L. L.; LIMA, E. M.; SANTOS, A. 1998. **Green turtle tagged in Brazil recovered in Trinidad**. Marine Turtle Newsletter 82, p. 9.

LUNA, F. O. ; LIMA, R. P. ; ARAÚJO, J. P. ; PASSAVANTE, J. Z. O., 2008a. **Status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) no Brasil.** Revista Brasileira de Zoociências, 10: 145-154.

LUNA, F. O. 2001. 122p. **Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia Biótica.

LUNA, F.O.; ARAÚJO, J.P.; LIMA, R.P.; PESSANHA, M.; SOAVINSKI, R.J. & PASSAVANTE., 2008b. **Captura e utilização do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil.** Biotemas, 21(1):115-123.

MACHADO, A. B. M; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. 2005. (eds). **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 160p.

MAGALHÃES, F. A.; GARRI, R. G.; TOSI, C. H.; SICILIANO, S.; CHELLAPA, S.; SILVA, J. L. 2007. **First confirmed record of *Feresa attenuata* (Delphinidae) for the Northern Brazilian Coast.** Biota Neotrop., v. 7, n. 2.

MAGALHÃES, F. A.; SEVERO, M. M.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; ZERBINI, A. N.; CHELLAPA, S.; SILVA, F. J. L. 2008. **A record of a dwarf minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) in northern Brazil.** Journal Of the Marine Biological Association of the United Kingdom-Biodiversity Records (Published Online). 2p.

MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G. 2005. **A recent report on *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae) meat consumption in the east coast of Maranhão, Northeastern Brazil.** In: XIX Annual meeting of the Society for Conservation Biology. July 15-19 2005. Brasília, Federal District, Brazil. p. 122. Abstract 513.

MAIA, L.P.; LACERDA, L.D.; MONTEIRO, L.H.U.; SOUZA, G.M. 2007. Atlas dos manguezais do nordeste do Brasil. Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, LIMA E. H. S. M.; BARATA, P. C. R, BRUNO S. C.; ALMEIDA, A. P. 2009a . **Satellite telemetry studies highlight an important feeding ground for loggerheads and hawksbills in northern Brazil.** In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE CONSERVATION AND BIOLOGY, 29., 2009. Brisbane, Australia. Proceedings. Australia: [s.n.].

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; LIMA, E. H. S. M.; THOMÉ, J. C. A.; ALMEIDA, A. P. 2009. **Movimentos migratórios da tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*, monitorados através de telemetria por satélite.** In: Resumos do IV Congresso Brasileiro de Herpetologia.

MARQUEZ, M. R. FAO Species Catalogue. 1990. Vol.11: **Sea Turtles Of The World. An Annotated And Illustrated Catalogue Of Sea Turtle Species Known To Date.** Fao Fisheries Synopsis N. 125, V. 11. Rome, FAO, 81p.

MARSH, H.; O'SHEA T. J. & BEST R.C. 1986. **Research on Sirenians.** AMBIO A Journal of the Human Environment, Marine Mammals, Vol. 15. 3 p.177-180.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. 2008. **Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção.** A. B. M. Machado, G. M. Drummond, A. P. Paglia (ed.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 327-334.

MARTINS-JURAS, I. Da A. G.; JURAS, A. A.; MENEZES, N. A. 1987. **Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil.** Rev. Brasil. Zool., 4(2):105-113.

MAYORGA, L. F. S. P.; BARBOSA, L. A.; BHERING, R. C. C. 2010. **Primeiros registros de encalhe de *Ziphius cavirostris* (Cetacea, Odontoceti) na Costa do Espírito Santo, Brasil.** Biotemas, 23 (3): 223-226.

MCCAY, D. P. F. & ROWE, J.J., 2003, **Habitat restoration as mitigation for lost production at multiple trophic levels,** Mar. Ecol. Prog. Ser., 264: 233-247.

MEDEIROS, P. I. A. P. 2006. **Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil, 57pp.

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

MELO, G. A. S. 1996. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** São Paulo: Plêiade / FAPESP, 604p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. [Acesso realizado em setembro de 2013.](#)

MMA, 2008. Ministério do Meio Ambiente - **Biodiversidade 19. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: 2008.** Vol I – 512 p. e Vol II – 908 p.

MMA. 2001. **Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação.** 2ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis, v.2, 61p.

MMA. 2002. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 404 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodivbr.pdf>. Acesso realizado em julho de 2013.

MMA. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

MMA. 2010. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148p.

MMA/IBAMA. 2008. **Plano de gestão para o uso sustentável de Lagostas no Brasil: *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817)**. José Dias Neto, Organizador. Brasília: Ibama.

MOCHEL, F. R. 2000. **Structural variability in mangroves influenced by sewerage in Turiaçu Bay, Maranhão, Brazil**. In: Mangrove 2000. Conservation and Sustainability of Mangroves and Estuaries, 2000, Recife.

MOCHEL, F. R. 2002. **Programa Integrado Estudos Ecológicos dos manguezais do Estado do Maranhão**. Gerenciamento Costeiro Integrado, v. 2, p. 31-34.

MOCHEL, F.; FAÇANHA, F. R. 2002. **Caracterização de clareiras em áreas de manguezal na Baía de Turiaçu, Amazônia Costeira Maranhense**. Belém-PA. VI Workshop Internacional BrasilFrança ECOLAB. Em CD-ROM.

MONTELES, S. J.; CASTRO, T. C. S; VIANA, D. C. P; CONCEIÇÃO, F. S; FRANÇA, V. L; ALMEIDA-FUNO, I. C. S. 2009. **Percepção socio-ambiental das marisqueiras no município de Raposa, Maranhão, Brasil**. Rev. Bras. Eng. Pesca, 4(2): 34-45.

MORAES, K.R. 2007 **Dieta da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)**. Monografia de Especialização "Lato Sensu" em Biologia Marinha, Depto. de Biologia, Universidade de Taubaté, SP. 16p.

MORAIS, J.O.; FREIRE, G.S.S.; PINHEIRO, L.; SOUZA, M. J. N.; CARVALHO, A. M.; PESSOA, P.R.; OLIVEIRA, S. H. M. 2006. **Ceará In: MUEHE, D. (Org.). Erosão e progradação do litoral brasileiro: Ceará**. Brasília: MMA. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/ce_erosao.pdf >. Acesso realizado em setembro de 2013.

MOREIRA H. S. 2001. **Helping the people help the turtles: the work of Projeto TAMAR-IBAMA in Almofala, Brazil.** Marine Turtle Newsletter, 91: 7-9.

MOREIRA, I. C. N. 2007. **Impactos do extrativismo da Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) nos estuários dos Rios Paciência e Cururuca, São Luís, Maranhão: uma visão etnoconservacionista.** Dissertação de Mestrado. São Luís: Universidade Federal do Maranhão.

MOREIRA-SÉRGIO. C.; FERNANDES, T.; ERBER, C.; ALENCASTRO, P. M. R.; SILVA, E. D.; RINALDI, G.; ARAGÃO, R. X.; FIGNA, V.; RAMOS, R. 2004. **Ocorrência de cachalotes (*Physeter macrocephalus*) na costa do Brasil.** In: Reunión De Trabajo De Especialistas En Mamíferos Acuáticos De América Del Sur Solamac. Quito: SOLAMAC y Pontificia Universidad Católica del Ecuador, p. 160-161.

MORENO, I. B.; ZERBINI, A. N.; DANILEWICZ, D.; DE OLIVEIRA SANTOS, M. C.; SIMÕES-LOPES, P. C.; LAILSON-BRITO, J. Jr; AZEVEDO, A. 2005. **Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean.** Marine Ecology Progress, 300: p. 229-240.

MOTA, R. I. 2007. Método primitivo de transporte do caranguejo-uçá compromete sustentabilidade do estoque. Rev. Bras. Enga. Pesca, São Luiz, v. 2(1), p. 76-79.

MOTHEs, B.; CAMPOS, M. A.; LERNER, C. B.; FERREIRA-CORREA, M. M. 2004. **Esponjas (Demospongiae, Halichondrida) da costa do Maranhão.** Brasil. Iheringia, Sér. Zool., 2:149-154.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/>>. Acesso realizado em agosto de 2013.

MT/LIMA - MINISTÉRIO DO TURISMO/LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR DE MEIO AMBIENTE. 2008. **Avaliação Ambiental Estratégica REGIÃO COSTA NORTE - Linha de Base: Aspectos Ambientais** - 108pp.

MUEHE, D. e GARCEZ, D. S. 2005. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 04, número 08.**

MUEHE, D. (org) 2006. **Erosão e progradação no litoral brasileiro.** Brasília: MMA. 476p.

MUEHE, D. 2004. **Erosion in the Brazilian Coastal Zone: an overview.** Journal of Coastal Research, SI 39.

NAKATANI, K. 1994. 254p. **Estudo do ictioplâncton no reservatório de Itaipu (rio Paraná - Brasil): levantamento das áreas de desova.** Tese de Doutorado. Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NORDHAUS, I; WOLFF, M. Feeding ecology of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae): food choice, food quality and assimilation efficiency. **Marine Biology**. 2007. v. 151, n. 5, p. 1665-1681.

OLIVEIRA, J. R. M.; CARIGNATTO, D., 2002. **A pesca da baleia no Brasil: um estudo de história e meio ambiente. Artigo referente ao projeto “História e Meio Ambiente: estudo das formas de viver, sentir e pensar o mundo natural na América portuguesa e no Império do Brasil (1500-1889)”**. Unesp. Disponível em <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/apescadabaleia.pdf>. Acesso realizado em setembro de 2013.

OLIVEIRA, V. 2005. **A tectônica gravitacional no Cone do Amazonas: com-partimentação estrutural e mecanismos controladores**. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha) – Universidade Federal Fluminense, 83p.

PAIVA, M. P.; BEZERRA, R. C. F.; FONTELES-FILHO, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. **Arquivo de Ciências do Mar. Fortaleza**, v. 11, n. 1, p. 1-43, 1971.

PARENTE, C. L.; LONTRA, J. D.; ARAÚJO, M. E. 2006. **Ocurrence of sea turtles during seismic surveys in northeastern Brazil**. *Biota Neotrop*. Jan/Abr 2006, vol. 6, nº 1.

PARENTE, C. L.; VERGARA-PARENTE, J. E.; LIMA, R. P. 2004. **Strandings of Antillean manatees, *Trichechus manatus manatus*, in Northeastern Brazil**. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 3(1):69-75.

PEDROSA, C. **Manguezais**. 1975. *In*: Tipos e aspectos do Brasil. 10. ed. Rio de Janeiro: IBGE, p. 194-198.

PEREZ, C. D. 2005. **Primeiro registro de *Leptogorgia punicea* (Milne-Edwards & Haime) (Cnidaria, Octocorallia) para o Estado do Maranhão, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (3): 810-811.

PÉREZ, I. J. 2003. **Los manatís del río San Juan y los canales de Tortuguero: ecología y conservación**. Costa Rica: Editora Managua, Araucaia.

PETROBRAS/ICF. 2011. Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-PAMA-8, Bacia do Pará-Maranhão. **RCA - Relatório de Controle Ambiental**.

PINEDO, M. C.; LAMMARDO, M. P.; BARRETO; A. S. 2001. **Review of *Ziphius cavirostris*, *Mesoplodon grayi* and *Lagenodelphis hosei* (Cetacea: Ziphiidae and Delphinidae) in Brazilian waters, with new records from southern Brazil**. *Atlântica*, 23 (1): 67-76.

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G.; HATTORI, G.Y. 2005. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). **Crustacean Biology**. v. 25, n. 2, p. 293-301.

POMPÊO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. 2013. **Características Gerais da Região do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil.** USP – IB, Departamento de Ecologia. Disponível em: < http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=412>. Acesso realizado em julho de 2013.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação.** Ed. Rodrigues: Londrina.

RAMOS, R. M. A.; SICILIANO, S.; BOROBIA, M.; ZERBINI, A. N.; PIZZORNO, J. L. A.; FRAGOSO, A. B. L.; LAILSON-BRITO JUNIOR, J.; AZEVEDO, A. F.; SIMÕES-LOPES, P. C.; SANTOS, M. C. O. 2001. **A note on strandings and age of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) on the Brazilian coast.** Journal of Cetacean Research and Management, 3(3): 321-327.

RAMOS, R. M. A.; SICILIANO, S.; RIBEIRO, R. (Orgs.). 2010. **Monitoramento da biota marinha em navios de sísmica: seis anos de pesquisa (2001-2007).** 1. ed. Vitória: Everest Tecnologia em Serviços. *E-book*.

RAMSAR, 1998. Área de Proteção Ambiental (APA) das Reentrâncias Maranhenses / Reentrâncias Maranhenses Environmental Protection Area (EPA) - **Information Sheet on Ramsar Wetlands.** 51p.

RAMSAR, 2004. Convention on Wetlands. Convenção para Preservação de Áreas. Úmidas. Disponível em www.wetlands.org.

REAKA-KUDLA, M. L. **The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests.** In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, E. D.; WILSON, E. O. (Ed.). Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources. Washington, D C: J. H. Press, 1997. p. 83-108. 549 p.

REBELO-MOCHEL, F. 2011. **Manguezais amazônicos: status para a conservação e a sustentabilidade na zona costeira maranhense.** Amazônia Costeira: uma unidade geográfica natural e funcional dos manguezais na Costa Norte do Brasil. In: Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação / Organizado por Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira – Belém: MPEG, 2011. 328p.

REYNOLDS, J. E. III, SZELISTOWSKI, W. A. 1995. **Status and conservation of manatees *Trichechus manatus manatus* in Costa Rica.** Biol. Conserv. 71: 193-196.

ROJAS, M.O.A.I. et al. **Teores de zinco e cobre em ostra (*Crassostrea rhizophorae*) e sururu (*Mytella falcata*) do estuário do rio bacanga em São Luís (MA).** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. v. 20: 1-8. 2007.

RÖNNBÄCK, P., 1999. **The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems.** Ecol. Econ., 29: 235-252.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. 2008. **Os peixes brasileiros ameaçados de extinção.** In: MACHADO, A. B.M.; DRUMMOND, A. M.; PAGLIA, A. P (eds). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1º ed, v. 2, Fundação Biodiversitas.

ROSSI-WONGTSCHOWKI, C. L. D. B., Jean L. Valentin, Silvio Jablonski, Antônia Cecília Z. Amaral, Fábio H.V. Hazin, Maamar El-Robrini. 2006. **O Ambiente Marinho. Capítulo 1.** p. 21-77. In: Jablonski, S.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Haimovici, M.; Lessa, R. P.; Martins, A.; Ávila, R. & FRÉDOU, F. L. (Eds.). Programa REVIZEE - Relatório Executivo. Ministério do Meio Ambiente. Editora VGarte, Brasília, 279p.

SAMPAIO, C. L. S.; REIS, M. S. S. 1998. **Registros de cetáceos na costa nordestina.** In: 8º Reunião de Trabalho de Especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul, 25-29 de outubro de 1998, Olinda, Pernambuco. Resumos: 187p.

SANCHES, T. M. 1999. **Tartarugas Marinhas.** Projeto TAMAR-IBAMA. In: Guia para o licenciamento ambiental. Atividades de perfuração de óleo e gás. 2002. Disponível em: <http://tiny.cc/guia_anp_2002>. Acesso realizado em fevereiro de 2010.

SANTANA, F. M. 2001. **Taxas de crescimento populacional intrínseco de tubarões: uma contribuição para o plano de manejo de elasmobrânquios no Brasil.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, J.H.S. DOS., 1996. **Análise por Geoprocessamento da Ocupação na Franja Costeira ao Norte da Cidade de São Luis – MA.** Dissertação de Mestrado, UFRJ: 149p.

SANTOS, M. S.; CASTRO, A. C. L.; SERRA, M. B.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G. 2007. **Monitoramento Das Atividades De Pesca E Captura Acidental Do Boto-Cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) No Município Da Raposa Maranhão.** In: XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, Florianópolis: AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia.

SANTOS, M. S.; DINIZ, R. S.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; BARRETO, L. 2006. **Educação ambiental como ferramenta para conservação e coleta de material osteológico de cetáceos no litoral do Maranhão.** In: Congresso De Ensino, Pesquisa E Extensão Da Universidade Federal Do Maranhão (Conepex), 2: II Jornada de Ensino, III Seminário de Extensão e XVIII Seminário de Iniciação Científica/SEMIC. São Luís, Maranhão: Livro de Resumos. Universidade Federal do Maranhão.

SANTOS-FILHO, F.S. 2009. **Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do Estado do Piauí.** 124p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SBEEL. 2005. **Plano nacional de ação para a conservação e o manejo dos estoques de peixes elasmobrânquios no Brasil**. Recife, Pernambuco: Sociedade Brasileira Para O Estudo de elasmobrânquios.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, p. 7.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; ROVAI, A. S.; COELHO-JR, C.; MANGHINI, R. P.; ALMEIDA, R. 2012. **Alguns impactos do PL 30/2011 sobre os manguezais brasileiros**. In: COMITÊ BRASIL EM DEFESA DAS FLORESTAS E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber. Brasília: Comitê Brasil em Defesa das Florestas e do Desenvolvimento Sustentável, p. 18-27.

SCOTT, D.; CARBONELL, M. 1986. **Directorio de los Humedales de la Región Neotropical**. IWRB, Slimbridge, IUCN, Gland, 325p.

SICILIANO, S. 1994. **Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil**. In: PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. (Eds.). **Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 15). p. 241-250.

SICILIANO, S.; EMIN-LIMA, N. R.; COSTA, A. F. C.; RODRIGUES, A. L. F.; MAGALHÃES, F. A.; TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; SILVA, C. G.; SILVA JUNIOR, J. S. 2008. **Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil**. Arquivos do Museu Nacional, v. 66, n. 2, p. 381-401.

SICILIANO, S.; MORENO, I. B.; SILVA, E. D.; ALVES, V. C. 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos**. Série Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos. 1 ed. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ. v. 1, 100 p.

SILVA, A. C. e FONTELES-FILHO, A.A. 2011. Avaliação do defeso aplicado à pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. **Fortaleza: Editora Expressão Gráfica**. 112 p.

SILVA, K. C.; CINTRA I. H. A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA. 2003. **Lagostas capturadas durante pescarias experimentais para o Programa Revizee/Norte (Crustacea, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea)**. Bol. Téc. Cient. CEPNOR, 3(1), p.21-35.

SILVEIRA, P. C. A. 2008. **Impact of oceanographic conditions on distribution and abundance of larval fish in northern Brazil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Bremen, 92pp.

SIMMAM - Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos. Disponível em: <http://simmam.acad.univali.br/site/?page_id=60>. Acesso realizado em setembro de 2013.

Sites Consultados:

SLIJPER, E. J.; VAN UTRECHT, W. L. 1959. **Observing Whales, participation of the Netherlands mariners in the whale research project has proved a great success.** The Norwegian Whaling Gazette, 3:101-107.

SOARES, C. N. C.; CAVALCANTE, P. L. L. 1985. **Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laevicauda*) reproductive dynamics on the Brazilian northeastern coast.** FAO Fish. Rep., (327): 200-217.

SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/12736/periodos-proibicao-da-captura-e-venda-do-caranguejo-uca-no-nordeste-e-para/#sthash.uHWD3pHY.dpuf>. Acesso realizado em setembro de 2013.

SOUZA FILHO, P. W. M. 2005. **Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos.** Revista Brasileira de Geofísica, 23(4): 427-435.

SOUZA, R. C., FONSECA, A. F., SOUZA, L. A., IKEDA, R. G. P., BRITO, C. S., FURTADO JUNIOR, I. & ANDRADE, I. S. 2003b. **Dinâmica populacional de gurijuba *Arius parkeri* na costa norte do Brasil.** Relatório de atividades. Programa REVIZEE. Mimeo.

SOUZA, R. C., IKEDA, R. G. P., FONSECA, A. F., SOUZA, L. A., BRITO, C. S., FRÉDOU, F. L., LIMA, P. R., CASTRO, A. C. L. & DOURADO, E. 2003a. **Dinâmica populacional da serra *Scomberomorus brasiliensis* da costa norte do Brasil.** Relatório de atividades. Programa REVIZEE. Mimeo.

SQA/MMA. 2004. Secretaria de Qualidade Ambiental/Ministério do Meio Ambiente. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias do Ceará e Potiguar (material cartográfico).** Programa de Gerenciamento Territorial. Projeto Gestão Integrada do Ambiente Costeiro e Marinho. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 55p.

STRIDE, R. K. 1992. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão.** Projeto Pesca Artesanal, v. 2. O.D.A./FINEP/UFMA. 205p.

SUDENE. 1976. **Pesquisas dos Recursos pesqueiros da Plataforma Continental Maranhense.** Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 67 p., 22 + 50 figs., 4 mapas.

TAMAR/IBAMA. 2006. **Informação técnica nº01/2006 – Centro TAMAR-IBAMA Áreas de Exclusão Temporária para atividades de E&P de petróleo e gás e Guia de Licenciamento Ambiental da 8ª Rodada da ANP.** Disponível em: <http://tiny.cc/it_012006_tamar>. Acesso realizado em agosto de 2013.

TERCEIRO, A. M., SANTOS, J. J. S. e CORREIA, M. M. F. 2013. Caracterização da sociedade, economia e meio ambiente costeiro atuante à exploração dos manguezais no Estado do Maranhão. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.5, n.3, set/dez. 2013. pp. 94-111.

TORRES, M. F.; ALMEIDA, Z.; CASTRO, A.; LUCENA, F. 2003. **Dinâmica da frota sediada no estado do Maranhão**. Relatório de atividades. Programa REVIZEE.

TOSI, C. H.; GARRI, R. G.; MAGALHÃES, F. A. 2006. **Encalhes de cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Linnaeus, 1758) no Estado do Maranhão-Brasil**. In: Reunión Internacional sobre el estudio de los mamíferos acuáticos Somemma-Solamac, áreas naturales protegidas: una estrategia de conservación, Mérida, Yucatán, México. Resúmenes. Mérida: Somemma-Solamac 2006. p. 101.

VALE, P.A. 2003. Biologia reprodutiva do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) num manguezal do estuário do rio Caeté. 47 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)**. Universidade Federal do Pará. Bragança.

VASCONCELOS, J. L. de A. 2008. **Biologia do caranguejo-uçá e perfis socioeconómico e etnobiológico dos coletores em duas áreas de manguezais em Ilhéus-BA**. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, p.16.

VIDAL, M. F. 2010. **Situação do setor produtivo da lagosta no Nordeste**. Informe Rural ETENE. Ano IV – 2010 – N° 02.

VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F., 1999. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha - As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação**. Relatório técnico do Workshop.

ZERBINI, A. N.; SECCHI, E. R.; BASSOI, M.; DALLA ROSA, L.; HIGA, A.; SOUSA, L.; MORENO, I. B.; MOLLER, L. M. & CAON, G. 2004. **Distribuição e Abundância Relativa de Cetáceos na Plataforma Continental Externa e Talude da Zona Econômica Exclusiva no Sul e Sudeste do Brasil: Resultados Preliminares e Perspectivas Futuras**. Sao Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, v. 1. 40 p.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A. 1999. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico para mamíferos marinhos**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/Mamiferos_marinhos.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 4.2-1- Mapas do Meio Biótico

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 4.2-1 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 4.2-2 - Mapa de Recursos Biológicos e Ecossistemas

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

***Mapa 4.2-3 – Mapa Recursos Pesqueiros -
Lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) e
Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)***

Setembro 2014

Revisão 00



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

4 - Diagnóstico Ambiental - 4.3 -Meio Socioeconômico

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

4.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

O presente Diagnóstico do Meio Socioeconômico tem por objetivo identificar e caracterizar a atividade pesqueira e os atores sociais nela envolvidos nos 24 municípios inseridos na Área de Estudo (AE) do Projeto BAR nos estados do Maranhão (Alcântara, Raposa, Paço do Lumiar, São José de Ribamar, São Luís, Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas, Paulinho Neves, Tutóia, Água Doce do Maranhão e Araióses), Piauí (Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia e Cajueiro da Praia) e Ceará (Barroquinha, Camocim, Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Acaraú e Itarema).

Este documento foi estruturado de forma a apresentar a caracterização da atividade pesqueira artesanal e industrial, a inserção das comunidades na cadeia produtiva da pesca e a identificação e descrição das partes interessadas da atividade pesqueira.

4.3.1 - Aspectos Metodológicos

A elaboração do diagnóstico do Meio Socioeconômico considerou três linhas de ação básicas, apresentadas a seguir:

- a) Levantamento de dados secundários disponíveis em estudos ambientais pretéritos desenvolvidos para a Bacia de Barreirinhas e para as bacias sedimentares marinhas adjacentes (Pará-Maranhão e Ceará), além de artigos científicos (*papers*, teses, dissertações, monografias) e a base de dados oficiais disponíveis e que versam sobre o tema pesca;
- b) Levantamento de campo, para a obtenção de informações atualizadas e dados primários nas instituições representativas da pesca e seus respectivos atores sociais na Área de Estudo - faixa litorânea compreendida entre os estados do Maranhão, a partir do município de Alcântara, e do Ceará, até o município de Itarema;
- c) Consolidação dos dados de campo e dos dados secundários obtidos para a definição da Área de Estudo e elaboração do diagnóstico socioeconômico.

a) Levantamento de Dados Secundários Disponíveis em Estudos Ambientais Pretéritos Desenvolvidos para a Bacia de Barreirinhas e bacias sedimentares marinhas adjacentes

Foi feito um levantamento e avaliação dos estudos pretéritos realizados desde 2003 na Bacia de Barreirinhas e nas bacias sedimentares marinhas adjacentes (Pará-Maranhão e Ceará), disponíveis nos Centros de Documentação da Unidade Avançada de Licenciamento Ambiental Especializada de Aracaju/SE (UALAE-SE/CGPEG/DILIC/IBAMA) e da Coordenadoria Geral de Petróleo e Gás do Rio de Janeiro/RJ (CGPEG/DILIC/IBAMA).

Com base nos resultados disponibilizados nas *Planilhas de Abordagens a Embarcações Pesqueiras* dos Projetos de Comunicação Social (PCS) dos estudos consultados, foi possível identificar de quais portos de embarque e/ou desembarque, e conseqüentemente de quais municípios, eram as embarcações pesqueiras que foram abordadas quando utilizavam o espaço marítimo da Bacia de Barreirinhas, concomitantemente a realização de pesquisa sísmica marítima.

Os projetos cujos resultados, após análise, foram considerados neste diagnóstico encontram-se listados a seguir.

- Aquisição de Dados - Perfilagem Eletromagnética - Bacias de Barreirinhas e Pará-Maranhão (Licença de Operação – LO 553/2006);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-4 (Células 355, 376, 377, 378 e 399) - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 031/2008);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-5 - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 028/2007);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 2D - Programa Costa Norte - Bacias Foz do Amazonas, Pará/Maranhão, Barreirinhas e Ceará (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 068/2011);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 2D - Bacias Sedimentares Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará e Potiguar, Águas Profundas - Programa Margem Setentrional (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 072/2011);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 3D - Blocos BM-PAMA-13, 14 e 15 – Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 035/2008);
- Pesquisa Sísmica Marítima - 3D - Blocos BM-PAMA-9, 10, 11, 12 - Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 048/2009);
- Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-PAMA-8 - Bacia Pará/Maranhão (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 027/2007);
- Estudo Ambiental para Atividade de Levantamento de Dados Sísmicos Marinhos 3D nas áreas dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3 - Bacia de Barreirinhas (Licença de Pesquisa Sísmica – LPS 311/2003).

Vale ressaltar que as áreas dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3 (LPS 028/2007) e BM-BAR-5 (LPS 311/2003) encontram-se dentro da atual área do Projeto BAR.

Além dos dados pretéritos supracitados foram consultadas outras bases de dados disponíveis que tratam o tema pesca, como:

- Dados sobre o Registro Geral da Pesca (2013), disponibilizados no sítio eletrônico do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA¹;

¹ <http://www.mpa.gov.br/index.php/pescampa/rgp>

- Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (2011), disponibilizados no sítio eletrônico do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA;
- Dados do ESTATPESCA (2008) disponibilizado no sítio eletrônico do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Portarias e Instruções Normativas do IBAMA e MPA sobre as definições dos períodos de defeso;
- Diversos artigos científicos.

b) Levantamento de Campo para a Obtenção de Informações Atualizadas nas Instituições Representativas da Pesca e com os Pescadores Atuantes

A partir da delimitação da Área de Estudo (AE), apresentada no **item 3.3**, foi definida a estratégia de campo que envolveu três equipes organizadas e dispostas conforme apresentado na **Tabela 4.3-1**. O levantamento de campo teve por objetivo refinar os dados obtidos a partir dos dados secundários disponíveis em estudos ambientais pretéritos desenvolvidos para a Bacia de Barreirinhas e bacias sedimentares marinhas adjacentes.

Tabela 4.3-1 - Organização e disposição das equipes de campo.

Equipe	Nº de membros	Estado	Municípios visitados	Período de campo
01	03	Maranhão	Alcântara, São Luis, São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar, Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas e Tutóia.	09/06 a 30/06
02	03	Maranhão	Paulino Neves, Água Doce do Maranhão e Araióses.	11/06 a 26/06
		Piauí	Parnaíba e Luis Correia.	
		Ceará	Camocim e Cruz, Acaraú.	
03	02	Piauí	Ilha Grande e Cajueiro da Praia	14/07 a 23/07
		Ceará	Jijoca de Jericoacoara e Barroquinha	

Ressalta-se que após reuniões ocorridas entre as diversas empresas que estão desenvolvendo estudos na região, constatou-se a necessidade de incluir o município de Itarema (CE) na AE. Tal definição se deu a partir do alinhamento de dados entre a ICF e a empresa de consultoria ambiental AECOM. Sendo assim, os dados apresentados no presente estudo, referentes ao município de Itarema, foram subsidiados pela AECOM, que encontra-se em fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para a Atividade de Perfuração Marítima de Poços nos Blocos BAR-M-215, BAR-M-217, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-340, BAR-M-342, BAR-M-344, Bacia de Barreirinhas. Informe-se ainda, que os dados primários no referido município foram coletados pela equipe da AECOM entre os dias 17 e 19/10/2013.

A equipe da ICF, realizou entrevistas semiestruturadas nas comunidades pesqueiras de 23 municípios. As entrevistas foram voltadas para as lideranças de entidades representativas da

pesca (presidentes ou outro representante da diretoria) e pescadores mais experientes e/ou mais atuantes, uma vez que esses profissionais poderiam fornecer informações mais precisas sobre o desenvolvimento da atividade pesqueira artesanal em suas comunidades.

É importante salientar também que durante as entrevistas deu-se prioridade aos grupos de pescadores que exercem atividade em mar aberto, no intuito de refinar informações sobre essas pescarias, averiguando, principalmente, a existência de possíveis sobreposições entre a atividade pesqueira e a atividade de pesquisa sísmica ora em licenciamento sem, contudo, excluir demais grupos de pescadores que atuem próximo à costa ou áreas estuarinas e baías.

A **Tabela 4.3-2** mostra a quantidade de entrevistas realizadas por município e público-alvo na Área de Estudo.

Tabela 4.3-2 - Quantidade de entrevistas e visitas realizadas por município e público-alvo da Área de Estudo.

Quantificação das entrevistas e visitas por município e público-alvo							
Estado	Município	Pescadores	Lideranças	Instituições Governamentais	Entidades Representativas da Pesca	Pontos de Apoio a Pesca	Setor Privado, ONGs e outras Entidades
Maranhão	Alcântara	5	1	3	1	-	-
Maranhão	Araioses	5	2	3	2	4	-
Maranhão	Água Doce do Maranhão	5	1	3	1	2	-
Maranhão	Barreirinhas	22	6	5	6	9	1
Maranhão	Humberto de Campos	14	2	3	2	8	-
Maranhão	Icatu	7	1	3	1	3	-
Maranhão	Paço do Lumiar	3	3	3	3	5	-
Maranhão	Paulino Neves	5	1	4	1	3	-
Maranhão	Primeira Cruz	13	1	3	1	6	-
Maranhão	Raposa	13	2	3	2	6	3
Maranhão	Santo Amaro do Maranhão	10	1	3	1	7	1
Maranhão	São José de Ribamar	7	4	3	4	8	1
Maranhão	São Luís	6	4	9	4	9	4
Maranhão	Tutóia	4	2	2	2	8	1
Piauí	Cajueiro da Praia	5	2	1	2	5	-
Piauí	Ilha Grande	8	4	2	4	1	-
Piauí	Luís Correa	6	5	4	5	4	2
Piauí	Parnaíba	6	3	5	3	2	1
Ceará	Acaraú	6	2	3	2	5	3
Ceará	Barroquinha	3	1	2	1	2	-
Ceará	Camocim	7	2	6	2	2	3
Ceará	Cruz	5	2	4	2	-	1
Ceará	Jijoca de Jericoacoara	4	1	2	1	2	-
Ceará	Itarema(*)	13		3		3	
	Total	182	53	82	53	104	21

Fonte: Dados de campo, ICF Consultoria Ltda., 2013. (*) AECOM/BG, 2014 (no prelo).

c) **Consolidação dos Dados Secundários e Dados de Campo**

O objetivo central da consolidação dos dados secundários e primários é contribuir na construção de um cenário atualizado dos municípios que compõem a AE, permitindo a análise para definição da AI, além de contribuir na elaboração do diagnóstico dos municípios que compõem a Área de Estudo.

De forma geral, a consolidação dos dados (primários e secundários) constituiu-se em quatro atividades distintas que culminaram na etapa final de elaboração desse diagnóstico, conforme **Figura 4.3-1** e descrições apresentadas a seguir.

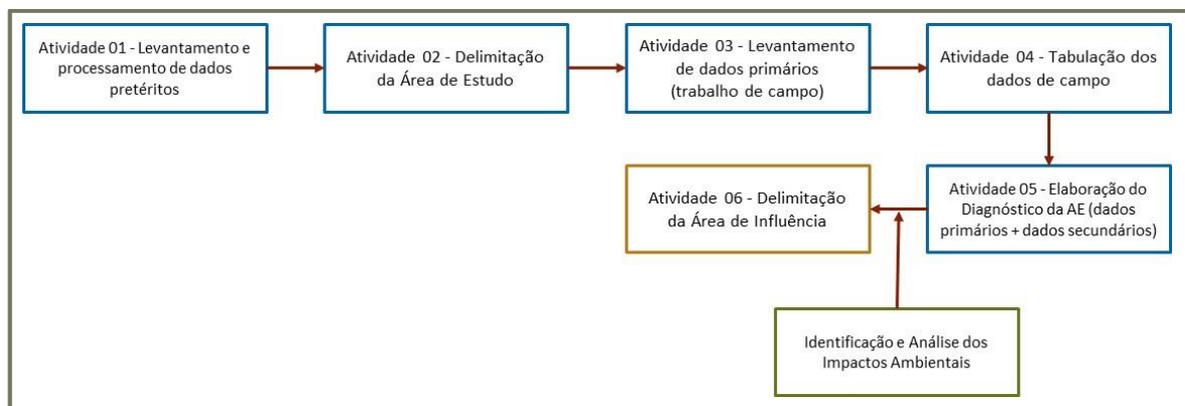


Figura 4.3-1 - Fluxo das atividades.

Atividade 01 – Levantamento e processamento de dados pretéritos: Foram levantados e avaliados os dados pretéritos referentes a estudos já desenvolvidos na Bacia Sedimentar de Barreirinhas e bacias adjacentes, como forma de identificar os municípios de origem das frotas de pesca artesanal que pudessem atuar na área destinada à aquisição de dados sísmicos e na Bacia de Barreirinhas de uma forma geral. Os dados levantados nos relatórios de PCS pesquisados foram processados através do *software* ArcGis.

Atividade 02 – Delimitação da Área de Estudo: A partir do processamento dos dados mencionados na Atividade 01, foram gerados mapas com a identificação dos municípios com frotas pesqueiras atuantes na área destinada à realização da pesquisa sísmica. Tais municípios foram sinalizados e destacados como aqueles componentes da Área de Estudo.

Atividade 03 - Levantamento de dados primários (trabalho de campo): Foram elaborados dois questionários semiestruturados distintos para o levantamento de dados primários junto aos representantes das instituições representativas da pesca e pescadores atuantes nos municípios componentes da AE. Esse levantamento teve como um de seus objetivos obter dados atualizados sobre a atividade pesqueira e as comunidades que a desenvolvem, principalmente, no tocante às áreas de atuação das frotas pesqueiras artesanais. Paralelamente à elaboração dos questionários foi desenvolvido um Banco de Dados na plataforma do *MS Access* para a inserção e tabulação dos dados levantados.

Atividade 04 - Tabulação dos dados de campo: Após a conclusão dos levantamentos de dados primários em campo, os dados registrados através dos questionários foram inseridos no Banco de Dados desenvolvido na atividade anterior. A tabulação desses dados possibilitou a análise de parâmetros como a profundidade e distância de atuação em relação à costa, que permitiram, dentre outras atividades, traçar as áreas de atuação das frotas pesqueiras de cada um dos municípios pesquisados.

Atividade 05 – Elaboração do Diagnóstico da AE (dados primários + dados secundários): Nessa etapa foram analisadas as informações do Banco de Dados que foram compilados em elementos quantitativos (em forma de tabelas, gráficos e mapas) que em conjunto com os dados secundários possibilitaram uma avaliação e construção do cenário atual dos municípios componentes da AE, no que se refere ao tema pesca. Este cenário, em última análise, compõe o Diagnóstico para o Meio Socioeconômico.

Atividade 06 – Delimitação da Área de Influência: A definição da área de influência (**item 07** específico) tem início a partir da delimitação das áreas de atuação das frotas pesqueiras cruzadas com a localização da área de operação dos dados sísmicos e com a rota das embarcações de apoio (partindo do Porto do Itaqui em São Luis até a área em que ocorrerá a pesquisa sísmica), uma vez que a interseção dessas áreas aponta para os municípios passíveis de sofrer impactos advindos da execução da atividade de pesquisa sísmica. Essa primeira análise em conjunto com a identificação e avaliação dos impactos ambientais (ver **item 06**) possibilitou a delimitação final da Área de Influência da atividade.

A conclusão das Atividades 1 a 4 aqui descritas permitiu a definição dos municípios apresentados no âmbito do presente diagnóstico, estruturado nos seguintes subitens: **4.3.2 -Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal; 4.3.3 -Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial; 4.3.4 -Inserção das Comunidades Pesqueiras na Cadeia Produtiva da Pesca e 4.3.5 - Identificação e Descrição das Partes Interessadas.**

4.3.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal

A fim de se compreender a atividade pesqueira artesanal e sua dinâmica sócioespacial nos municípios da Área de Estudo (AE) do Projeto BAR Fases Unificadas, serão apresentadas as informações com base no levantamento de dados primários e secundários da respectiva AE. Primeiramente, será apresentada uma breve conceituação da atividade de pesca artesanal conforme instrumentos jurídicos brasileiros, como a Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009 que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, e outras fontes secundárias que complementam a legislação vigente. Posteriormente, será apresentado um panorama geral da inserção dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará no cenário da atividade pesqueira nacional, bem como a caracterização da atividade nos municípios pertencentes à AE.

Dessa forma, os dados apresentados neste item contemplam os seguintes tópicos: áreas de pesca e períodos de safra por espécie existente na AE, número de embarcações, petrechos de pesca, espécies capturadas e as estimativas da produção pesqueira por município. Os dados secundários são complementados com os dados primários obtidos em trabalho de campo como forma de caracterizar o cenário atual da pesca artesanal nos municípios estudados.

As informações referentes à distribuição espacial das áreas de pesca artesanal das comunidades pesqueiras inseridas na AE do presente diagnóstico encontram-se no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**.

4.3.2.1 - Conceituação

Nas últimas décadas, inúmeros pesquisadores e estudiosos têm se dedicado a estudos aprofundados sobre a atividade pesqueira no Brasil, enriquecendo o debate com novas definições e conceitos para tal prática. No entanto, devido às peculiaridades e à intensa dinâmica social e econômica que caracterizam as comunidades pesqueiras no Brasil, há grande dificuldade em categorizar e classificar a prática da atividade e seus principais atores nesse complexo universo conceitual. Dessa forma, para este diagnóstico, considerou-se primordial caracterizar as comunidades pesqueiras artesanais da AE conforme a legislação brasileira, cujas disposições gerais sobre a atividade pesqueira e sua natureza nortearam o desenvolvimento deste trabalho.

A atividade pesqueira no Brasil é normatizada pela Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras e dá outras providências. Conforme o Artigo 8º da Seção I da referida Lei que versa sobre a natureza da pesca:

“Pesca, para os efeitos desta Lei, classifica-se como:

I – comercial:

a) artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte;

b) industrial: quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial;

II – não comercial:

a) científica: quando praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica;

b) amadora: quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto;

c) de subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica”.

Para efeitos desse diagnóstico foram ainda considerados os apontamentos feitos no texto intitulado “Interferência da Atividade de Petróleo na Pesca: Aspectos do Licenciamento Ambiental 1” disponibilizado pelo IBAMA em seu sítio eletrônico, que leva em conta o estabelecido na legislação vigente.

Com base no referido documento, a pesca artesanal caracteriza-se como uma atividade multiespecífica, utilizando-se de grande variedade de aparelhos e, em geral, adotando embarcações não motorizadas. O pescador artesanal exerce sua atividade de maneira individual, em pares ou em pequenos grupos e está sob o efeito de pressões econômicas que governam sua estratégia de pesca.

As relações de trabalho realizam-se a partir de vínculos familiares ou no grupo de vizinhança, tendo como característica marcante o fato de que os produtores são proprietários do seu próprio meio de produção. No entanto, a relação do pescador artesanal com o mercado também pode ser marcada pela presença de intermediários. Destaca-se que, na atividade pesqueira artesanal, há também o envolvimento da mão de obra da mulher em todos os segmentos da cadeia produtiva da atividade se estendendo à prática do artesanato, confecção e reparos de petrechos de pesca.

4.3.2.2 - Panorama Geral

Segundo o Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (MPA, 2011), no ano de 2011, o nordeste brasileiro caracterizou-se como a região de maior produção de pescado do país, apresentando um total aproximado de 454.216,9 t, isto é, 31,7% de toda a produção nacional, sendo 43,9% oriunda de aquicultura e 56,1%, da pesca extrativa.

O estado do Maranhão figurou-se como o maior produtor do nordeste (compondo 22,6% da produção nordestina) e o 3º maior produtor nacional (perfazendo 7,2% do total), em 2011. A pesca extrativa representa 68,4% da produção maranhense e os restantes 31,6% advêm da aquicultura.

O Ceará, em 2011, foi o 3º maior produtor do nordeste e o 5º produtor nacional, com produção de 98.256,8 toneladas, equivalendo a 21,6% da produção nordestina e 6,9% da brasileira. Destaca-se ainda que, no estado do Ceará, 68,4% da produção é advinda da pesca extrativa, sendo 63,4% marinha e 36,6% continental (águas interiores, rios, estuários, igarapés, etc.), e o restante, 31,6%, da aquicultura.

A produção do estado do Piauí, em comparação a produção nacional, em 2011, ocupava a 17ª posição (1,75% do total), colocando o estado em 6º lugar no nordeste, sendo responsável por 5,53% da produção na região. Há predomínio da atividade de aquicultura sobre a pesca extrativa, com 74,4% e 25,6% respectivamente.

O **Gráfico 4.3-1** e a **Tabela 4.3-3** demonstram a condição da produção pesqueira no Brasil, segundo dados do MPA - Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2011.

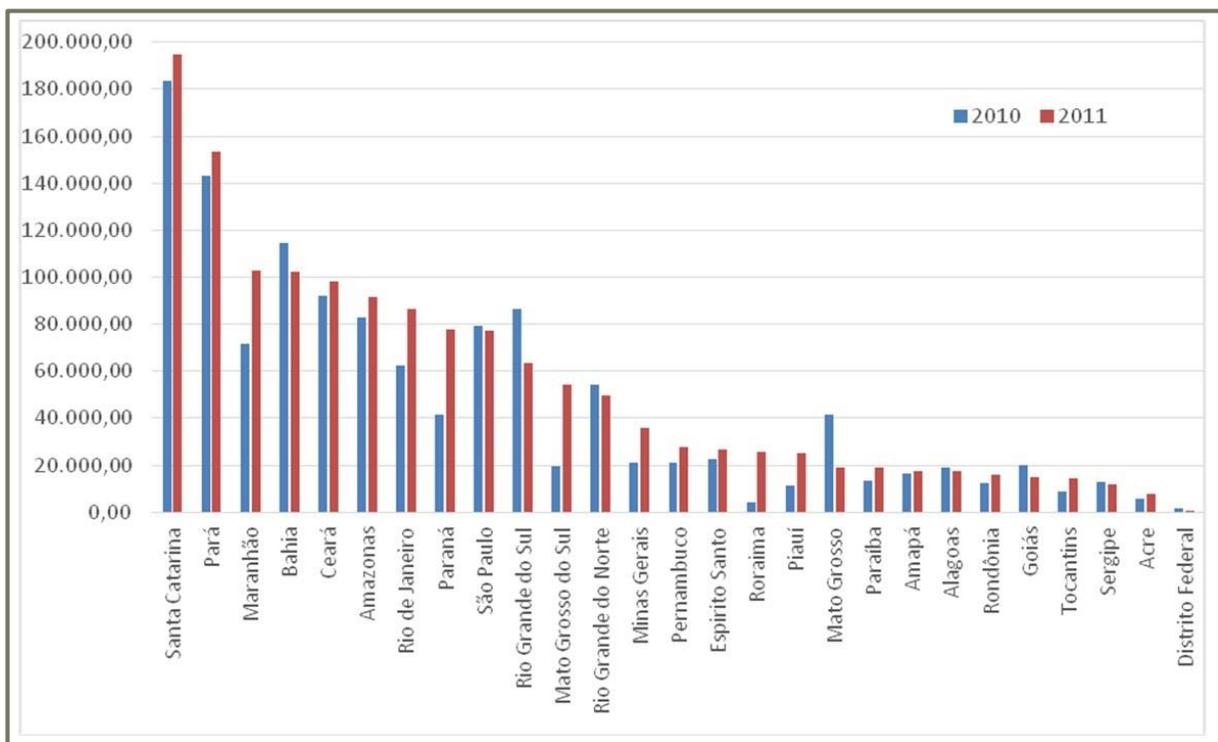


Gráfico 4.3-1 - Produção de pescado (t) nacional em 2010 e 2011 discriminada por Unidade da Federação.

Fonte: MPA - Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2011.

Tabela 4.3-3 - Produção do pescado nacional em toneladas (t) por modalidade em 2011, discriminada por região e unidade da federação.

Regiões e Unidades da Federação	2011						
	Pesca Extrativa			Aquicultura			Total (t)
	Marinha	Continental	Subtotal pesca (t)	Marinha	Continental	Subtotal aquicultura (t)	
Brasil	553.670,00	249.600,20	803.270,20	84.214,30	544.490,00	628.704,30	1.431.974,50
Nordeste	186.012,00	68.700,90	254.712,90	65.211,40	134.292,60	199.504,00	454.216,90
Ceará	21.788,00	11.307,10	33.095,10	29.095,40	36.066,30	65.161,70	98.256,80
Maranhão	44.599,00	25.743,50	70.342,50	287,60	32.238,00	32.525,60	102.868,10
Piauí	4.119,00	2.300,80	6.419,80	1.691,60	17.000,70	18.692,30	25.112,10

Fonte: Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura de 2011.

4.3.2.2.1 - Maranhão

O estado do Maranhão possui a segunda maior costa entre os estados brasileiros, com 640 km, estendendo-se desde a foz do rio Parnaíba até a foz do rio Gurupi (COUTINHO, 1996 *apud* ESTATPESCA, 2008). O estado é entrecortado por reentrâncias em sua parte noroeste e em grande parte é ocupado por manguezais que podem atingir até 40 km de extensão que, em conjunto com uma rede de rios que deságuam na costa, permitem uma elevada produtividade primária com excelentes condições para a atividade pesqueira (IBAMA, 2004). Outra característica importante do estado é a presença das macromarés que alcançam uma amplitude máxima de 7m, influenciando diretamente na produtividade pesqueira da região.

Os municípios do estado do Maranhão que fazem parte da AE são: Alcântara, São Luís, São José do Ribamar, Paço do Lumiar, Raposa, Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas, Paulino Neves, Tutóia, Água Doce do Maranhão e Araisos. Esses municípios apresentam atividade pesqueira tanto de natureza comercial do tipo artesanal, quanto não comercial do tipo de subsistência. De maneira geral, nas comunidades pesqueiras do Maranhão, os homens são responsáveis pela pesca extrativa, enquanto as mulheres desenvolvem a atividade de mariscagem ou atuam também no processo de beneficiamento (como a salga) e comercialização do pescado. Em muitos municípios, as mulheres também desenvolvem o artesanato a partir de recursos extraídos da pesca.

a) Áreas de Pesca e Períodos de Safra

As áreas de atuação da pesca artesanal nos municípios do Maranhão restringem-se, principalmente, aos estuários marinhos (braços de mar, manguezais, igarapés e ilhas continentais) e faixa litorânea (inclusive nos “bancos de lama”), costeando em direção ao Pará, conforme as correntes predominantemente a noroeste. Contudo, é válido ressaltar que foram identificadas, durante as entrevistas, áreas mais afastadas localizadas a uma distância de até 60 milhas da costa e com

profundidade de até 150 metros, destinadas à pesca de pargo – atividade atualmente regulamentada pela Instrução Normativa nº 8, de 8 de Junho de 2012 (MPA/MMA). No entanto, a incidência de visitas nessas áreas está sendo cada vez menor, visto a diminuição de parceiros de pesca para atuarem nessa atividade e a própria depleção dos pargos (*Lutjanus purpureus*).

A **Tabela 4.3-4** apresenta as áreas de pesca e os períodos da safra por município da Área de Estudo localizado no estado do Maranhão.

Tabela 4.3-4 - Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Maranhão.

Município/MA	Área de Pesca Artesanal e períodos de safra
Água Doce do Maranhão	As canoas motorizadas e a remo atuam dentro do rio, com pouca profundidade (entre 04 e 20 metros), sendo que algumas dessas canoas também atuam no mar durante o inverno. O rio Cabeça de Porco, Igarapé das Onças, Igarapé do Capim e Igarapé do Carrapato são alguns locais de pesca preferidos por alguns pescadores deste município. As safras (**) destas espécies coincidem com os períodos de menor intensidade das chuvas, principalmente do camarão.
Alcântara	Restringe-se a áreas costeiras (1-30m) desde igarapés às praias dentro da Baía de São Marcos, a qual é de uso compartilhado com outros municípios que também praticam a pesca artesanal nesta área. As áreas citadas como pesqueiros importantes foram: Ilha do Caranguejo, Quebra de Baixo, Ponta Petra, Piranema e em frente ao Centro de lançamento de Alcântara. A safra (HABTEC/OGX, 2009) da pescada amarela coincide com os períodos chuvosos do município, enquanto a do camarão coincide com a época menos chuvosas.
Araioses	As áreas de pesca variam em função das embarcações utilizadas, o bote motorizado atua próximo ao Delta, enquanto que as canoas motorizadas e a remo atuam dentro do rio, com pouca profundidade (5 a 20 metros). Os pescadores desse município tiraram seu sustento dos rios Parnaíba, Santa Rosa e do Delta. Pesqueiros como Boca da Inês, Mantibi e Pescada estão localizados nesses rios. O período de safra (**) do pescado ocorre nos períodos chuvosos e durante o verão local (julho em diante).
Barreirinhas	Foi identificada uma extensa área de pesca na quebra da plataforma entre Camocim/CE e Carutapera/PA. A pescaria é praticada durante todo o ano no estuário do rio Preguiça (canais e rios) e no mesmo estuário, mas na área de manguezais, durante duas semanas em janeiro e duas semanas em fevereiro, no período de defeso do caranguejo. Na região até 3 milhas para a costa entre Barreirinhas (MA) e Farol de Santana (Humberto de Campos), a atividade é praticada durante o defeso, em julho e agosto. Durante o ano todo, entre Barreirinhas (MA) e Primeira Cruz (Ponta do Veado), até 10 milhas náuticas da costa, a prática ocorre sobre fundos de lama. Na região até a quebra da plataforma continental (150 metros) entre Camocim (CE) e Carutapera (MA), incluindo o Parcel de Manuel Luís e Banco do Álvaro, a atividade é desenvolvida no período de defesos da lagosta e do pargo. Entre Barreirinhas (MA) e Foz do Amazonas (Ilha de Marajó), até 40 metros de profundidade, ocorre durante o ano todo.
Humberto de Campos	A pesca é praticada entre o Rio Peria, Niquim, Axuí, Alegre e Ilha do Carrapatal, onde a cata do caranguejo é interrompida durante a muda e o defeso, enquanto a cata de sururu ocorre no verão. A atividade também ocorre na região entre a Baía de Tubarão, Coqueiros, Carrapatal, Farol de Santana e Veado; e na área de Mamuna, Rio Peria, rio Alegre e nos rios: Barra Campo Novo, Tubarão, Boa Vista, Tjibub, Maparuaia e Barra do Jurumum. Na região entre o Rio Niquim e Croa da Lama a atividade de pesca é praticada o ano todo, porém bandeirado, no qual ocorre principalmente entre maio e junho. Entre a Barra do Axuí, Croa de Fora, Canal Gostoso, Croa dos Caboclo, Santo Vento e Pontal do Axuí também é praticada a pesca. Entre a Ponta do Veado (Primeira Cruz) e São Luís (MA), a pesca é realizada em uma profundidade máxima de 12 braças (18 metros), próximo ao canal de acesso dos navios (pesca perto das boias). Entre Humberto de Campos e Tutóia, a área de atuação da pesca é de até 100 metros de profundidade.
Icatu	A pesca acontece na região dos Igarapés canais e rios, entre a região de Raposa, Baía de São José do Ribamar e Baía do Tubarão, bem como na região de Raposa, Rio Muni, Itatuaba, Rivais, Guai, Tabaiana. O período de safra (**) coincide com os períodos mais chuvosos no município, com exceção do camarão.
Paço do Lumiar	A pesca é praticada na Baía de São José e na Baía de São Marcos. Nos manguezais de Paço do Lumiar, Icatu e Humberto de Campos, a pescaria é desenvolvida por bianas para transporte dos catadores até o manguezal, e igarités para assistir a coleta de mexilhões nos mangues de Paço do Lumiar. Além disso, a cata do caranguejo ocorre durante o defeso do sarnambi, enquanto a do sururu ocorre no verão. Entre Paço do Lumiar e Primeira Cruz, a atividade ocorre em profundidades de até 25 metros e principalmente no inverno. Entre Paço do Lumiar (Araçagy) e Carutapera (MA), a pesca ocorre em até 10 milhas náuticas da costa, somente no inverno. Entre o município e Cururupu, a pesca sazonal é realizada pela Vila dos Pescadores de Araçagy durante o inverno.
Paulino Neves	A atividade pesqueira possui abrangência até a quebra da plataforma continental em frente ao município. Também foi identificada uma área de pesca no Parcel Manuel Luís e de pesca costeira de emalhe entre Paulino Neves e Cururupu. Cabe ressaltar que as áreas de pesca variam em função das embarcações utilizadas, podendo ocorrer no estuário, rio e mar, onde a frota local possui um tipo de embarcação para cada um desses ambientes. Os barcos motorizados atuam em mar aberto, e estima-se que em profundidades superiores a 30 metros. Os botes à vela também atuam no mar em profundidades de 4 a 25 metros defronte a Paulino Neves, enquanto que as canoas (motorizadas e a remo) atuam dentro do rio em profundidades de até 10 metros. Algumas canoas motorizadas também atuam no mar vez por outra. Foram citados alguns pesqueiros locais: rio da Manga, Praia do Canindé, Pé do Morro, Assembleia, Carrapateira, praia do tatu, croa da Carrapateira, croa do Morná, Praia dos Lençóis, entre outros.

Município/MA	Área de Pesca Artesanal e períodos de safra
Primeira Cruz	Na região do Rio Peria (manguezais e "croas/coroas"), a pescaria é desenvolvida por canoas movidas a remo e a vela. Nessas embarcações, a cata do caranguejo é interrompida durante a muda e durante o defeso. Já a cata de sururu ocorre no verão. A atividade também ocorre nos rios Peria, Alegre, Sumidouro e Quebra Anzol, seus canais, igarapés e baías, como a Baía de Tubarão. Na costa marítima compreendida entre Travosa (Santo Amaro) e o Farol de Santana (Humberto de Campos), a pescaria ocorre em até 25 metros de profundidade e é praticada apenas durante o inverno (março a junho).
Raposa	Nos manguezais da Ilha de São Luís e na Baía de Tubarão (Icatu e Humberto de Campos), a pescaria é desenvolvida por canoas brancas com convés, onde são utilizadas para transporte dos caranguejeiros até as áreas de mangue. A atividade é praticada durante o defeso (duas semanas em janeiro e duas semanas em fevereiro). Na região costeira com até 25 metros de profundidade, entre os municípios de Primeira Cruz (MA) e Bragança (PA), a atividade pesqueira e sua produção são maiores no inverno. No verão, as embarcações com 9 metros de comprimento não costumam pescar fora da Baía de São Marcos. Entre Tutóia e Vigia, pescaria ocorre em profundidades de 25 a 150 metros, a atividade é praticada o ano todo, durante o defeso do pargo. Já entre Barreirinhas e Turiaçu, a pescaria se estende de 25 metros até a quebra da plataforma continental. Segundo o relato de alguns pescadores a atividade pode ocorrer até 100 milhas da costa em direção ao Pará, sempre iniciando a pescaria beirando a costa em sentido a Salinas, Bragança e Belém.
Santo Amaro do Maranhão	As áreas de pesca declaradas ocorrem desde as áreas com aporte de água doce (Lago da Jangada e Rio Negro) até áreas de mar aberto. As pescarias de mar aberto vão de Santo Amaro (Travosa) até Humberto de Campos (Farol de Santana) e ocorrem até 25 metros de profundidade. Já entre Humberto de Campos e Barreirinhas (Foz do Rio Preguiça) ocorre em até 100 metros de profundidade. Os pescadores informaram que não se mantém a uma distância em que ainda é possível avistar a terra.
São José do Ribamar	As atividades pesqueiras ocorrem na região próxima à costa em pescarias de ir e vir (duração de um ciclo de marés); nos estuários e baías, entre Cururupu (MA) e Santo Amaro (MA); e nas proximidades do Rio Barra, Pesqueiro do Tubarão (Baía), Banco da Risca e no Canal do Navio. Nesses locais, a atividade é praticada o ano todo, mas intensifica-se no período de inverno. Identificou-se também a prática pesqueira nas proximidades dos rios Barra, Pesqueiro do Tubarão (Baía), Banco da Risca e no Canal do Navio; e no entorno do Parcel Manuel Luís, quando a prática ocorre durante aproximadamente 3 meses referentes ao período de safra da lagosta. Entre São José do Ribamar e Barreirinhas, a pescaria ocorre entre 25 e 50 metros de profundidade. A pesca costeira também foi identificada entre Tutóia e o município.
São Luís	Durante todo o ano, exceto durante o defeso do caranguejo, a pesca é desenvolvida na região das Baías de São Marcos e São José e na Ilha do Carrapatal. Já a pesca do sururu e do sarnambi possui maior ocorrência no verão. Alguns pescadores também relataram realizar a pesca nos igarapés e reentrâncias. Entre Barreirinhas e Bragança, a pescaria ocorre em profundidades de até 25 metros com ênfase em estuários. Nessa região a pesca ocorre durante o ano todo, exceto durante os períodos de defeso do camarão. Alguns pescadores relataram também pescar caranguejo no Estreito do Mosquito e no Rio do Miarim. A prática também ocorre entre São Luís e Cururupu, até aproximadamente 200m (quebra da plataforma), com ênfase especial no entorno do Parcel de Manuel Luís. A pesca costeira também foi identificada entre Cururupu e Bragança, São Luís e Barreirinhas.
Tutóia	No Delta do Rio Parnaíba (manguezal), a pescaria é desenvolvida por canoas de madeira motorizadas, a remo ou a vela, para deslocamento até o manguezal. A atividade é praticada somente duas semanas em janeiro e duas semanas em fevereiro, durante o defeso do caranguejo-uçá. Já na região do Delta do Parnaíba (rios e canais), a atividade é praticada o ano todo. Na região entre Camocim (CE) e Tracuateua (PA), a pescaria ocorre em 10 a 75 metros de profundidade, sobre fundos de cascalho e areia. Entre Luís Correia (PI) e Humberto de Campos (MA) (Farol de Santana), a atividade é praticada em profundidades de 5 a 15 metros, no pesqueiro denominado "Canal de Lama". Além disso, a atividade é praticada durante o defeso do camarão para a região norte e nordeste. Entre Luís Correia (PI) e Raposa (MA), a pescaria ocorre em 10 a 50 metros de profundidade. A atividade é praticada durante o defeso do camarão para a região norte e nordeste. Entre Luís Correia (PI), São Luís (MA), proximidades do Parcel Manuel Luís e do Banco do Álvaro, a pescaria ocorre em 40 a 100 metros de profundidade. Essa atividade é praticada durante os defesos da lagosta e do pargo. Alguns pescadores relataram ainda realizar a pesca de camarão e peixes desde Tutóia até Travosa a mais de 10 milhas de distância da costa. Outros relataram pescar em frente à Ilha do Caju (8 milhas da costa) e em Paulinho Neves. Também há registro de atividade pesqueira nos estuários da Baía de São José e de São Marcos, entre Tutóia e Itarema até a quebra da Plataforma Continental e até Bragança (PA).

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013; AECOM/BG, 2014.

Ao considerar informações levantadas em campo durante as entrevistas, destaca-se nessa região o fenômeno denominado "água negra". Esse fenômeno é resultado das cheias (época das chuvas) do rio Amazonas, as quais ocorrem entre os meses de janeiro e maio, sendo responsável por lançar uma maior quantidade de nutrientes no oceano promovendo um aumento da piscosidade na região da costa do Maranhão e Pará.

b) Número de Pescadores

Na **Tabela 4.3-5** são apresentados os dados referentes ao número de pescadores cadastrados no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e nas diversas colônias visitadas (quantitativo geral, por sexo e seguro defeso), ambos representados por estados/municípios.

Pode-se observar, em todos os estados, que o quantitativo de pescadores registrados no MPA difere do registrado nas colônias. Esta diferença pode estar associada ao fato de que muitas colônias mantêm registros de pescadores que já não se encontram mais atuantes. Outro fator a se considerar é que o MPA promove anualmente o recadastramento dos pescadores profissionais, fato que não ocorre nas colônias. Há ainda que se observar que a emissão do RGP (Registro Geral da Atividade Pesqueira) não está vinculada ao cadastro antecedente do pescador em qualquer outra entidade representativa da pesca, podendo um novo pescador ser legitimado apenas com a presença de mais dois pescadores que já possuam o registro (letra b do Art. 10 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011). Além disso, o RGP pode ser adquirido por pessoas que não necessariamente sejam pescadores, mas que atuem de alguma forma no processo da cadeia produtiva do setor pesqueiro (§ 3º do Art. 1 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011).

Baseando-se no fato supracitado, o governo do estado do Maranhão firmou um acordo de cooperação com o MPA. Tal acordo tem por objetivo a realização de atividades conjuntas na organização dos arquivos dos processos físicos do RGP e a digitalização dos mesmos no Sistema Informatizado do RPG – o Sis-RGP (<http://www.ma.gov.br/index.php/agencia/audios/?id=68220#>).

Tabela 4.3-5 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias nos municípios da AE no Maranhão.

Município	MPA*	Colônia**		
	Registrados	Registrados	Homens	Mulheres
Água Doce do Maranhão	3	800	400	400
Alcântara	130	600	180	420
Araioses	2017	480	240	240
Barreirinhas	1119	4000	2000	2000
Humberto de Campos	351	2500	750	1750
Icatu	958	1200	960	240
Paço do Lumiar	149	5000	1500	3500
Paulino Neves	753	2000	800	1200
Primeira Cruz	483	3500	1085	2415
Raposa	2035	5300	3180	2120
Santo Amaro do Maranhão	113	590	354	236
São José do Ribamar	255	4480	2688	1792
São Luís	46327	2500	750	1750
Tutóia	239	9000	-	-

(*) Acesso em 18/08/2014. Fonte: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. (**) Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

c) Embarcações

A frota pesqueira dos municípios da AE do Maranhão é, em sua maior parte, de uso próprio ou compartilhado, sendo composta por uma variedade de embarcações, tais como: barcos a motor, de 7 a 15 metros de comprimento (**Foto 4.3-1**); bianas²; canoas (propulsão a remo, vela e motor), de 3 a 11 metros de comprimento (**Foto 4.3-2**); e barcos de fibra, com 12 metros de comprimento (**Foto 4.3-3**). A **Tabela 4.3-6**, demonstra a quantidade e tipos de embarcação nos municípios da AE do estado do Maranhão (ESTATPESCA, 2008).

Tabela 4.3-6 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Maranhão.

Município x Tipo e quantidade de embarcação	Biana a Motor	Biana à Vela	Biana a Remo	Barco a Motor	Barco à Vela	Canoa a Motor	Canoa à Vela	Canoa a Remo	Total ESTATPESCA 2008
Água Doce do Maranhão	-	-	-	-	-	6	25	91	122
Alcântara	28	105	243	-	-	-	-	-	376
Araioses	1	2	-	-	-	49	165	23	240
Barreirinhas	-	-	-	40	16	6	160	6	228
Humberto de Campos	75	-	-	-	-	10	273	113	471
Icatu	83	42	-	-	1	5	121	115	367
Paço do Lumiar	60	26	-	-	-	-	30	62	178
Paulino Neves	-	-	-	-	-	-	55	18	73
Primeira Cruz	79	10	-	-	-	2	88	200	379
Raposa	192	50	-	70	4	1	13	74	404
Santo Amaro do Maranhão*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São José do Ribamar	173	52	-	24	-	9	38	3	299
São Luís	93	31	-	21	6	3	71	306	531
Tutóia	18	-	-	38	-	8	500	78	642

Fonte: ESTATPESCA, 2008. (*) Dados não disponibilizados no ESTATPESCA.

Ressalta-se que, em Raposa, 53 embarcações de fibra adquiridas por meio de convênio entre a extinta Cooperativa dos Pescadores Artesanais do Maranhão - COPAMA, pescadores e banco do Estado do Maranhão (SANTOS *et al.*, 2011) encontram-se atualmente sem uso. As poucas embarcações usadas no município são arrendadas da prefeitura.

Observa-se que no município de Tutóia foi encontrado o maior número de embarcações, chegando a um número aproximado de 500 canoas à vela. É importante apontar que, conforme informações levantadas no campo nesse município, diversos desses barcos à vela pertencem a pescadores do Ceará que utilizam este município como ponto de apoio. Esses barcos e seu respectivo grupo de pescadores são conhecidos regionalmente como “Bastardos”, devido às características da embarcação e à prática da atividade à vela em alto mar. Esse fato será descrito mais detalhadamente juntamente às demais informações referentes ao estado do Ceará.

² Embarcação parecida com a canoa, podendo ser de propulsão variada confeccionada em madeira.



Foto 4.3-1 - Barcos a motor registrados no município de Tutóia, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-2 – Bianas a remo registradas no município de Alcântara, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-3 – Barco de fibra registrado no município de Raposa, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

A maior parte da frota pesqueira do estado não possui tecnologia a bordo para navegação e comunicação marítima (GPS, bússola giroscópica, rádio transmissores, ecossonda, etc.), pois o uso de tecnologia está mais restrito às embarcações de maior porte que pescam em áreas distantes da costa. Para a comunicação direta com a costa, o telefone celular é o meio mais usado. A navegação, em geral, é realizada por meio do método conhecido como “marca de terra³” e a profundidade é

³ As “marcas de terra” são pontos de referência fixados na costa através da observação, conhecida também como método de triangulação.

obtida pelo método conhecido como chumbada⁴, o que permite uma navegação mais precisa pela cota batimétrica.

O esforço de pesca⁵ pode ter duração de poucas horas até 15 dias no mar, com uma produção média de até 3.000 kg/saída (**Foto 4.3-4 e Foto 4.3-5**). No verão, devido aos fortes ventos, a pesca é direcionada para os estuários e rios. O modo mais utilizado para a conservação do pescado é o gelo, porém em saídas de menos de um dia não há qualquer medida de conservação. O sistema de captura, beneficiamento e comercialização do pescado serão descritos mais detalhadamente na **Seção 4.3.4 – Inserção das comunidades na Cadeia Produtiva da Atividade Pesqueira**.



Foto 4.3-4 – Desembarque do pescado no porto de Barreirinhas, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-5 – Pescada desembarcada no município de Tutóia, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

d) Petrechos de Pesca

As artes de pesca identificadas em campo (**Foto 4.3-6 e Foto 4.3-7**) nos municípios do Maranhão consistem em diversos tipos de petrechos, tais como: linha, tarrafa, armadilha, espinhel, arrasto, rede-de-espera e coleta manual, sendo a linha e a tarrafa as mais mencionadas pelos entrevistados. A maioria dos municípios da AE utiliza até sete diferentes artes de pesca para o desenvolvimento de suas atividades, como demonstra a **Tabela 4.3-7**.

⁴ Caracteriza-se por ser uma corda amarrada em uma chumbada com reentrâncias. A sua função é caracterizar o tipo de fundo através das partículas que ficam presas na chumbada após ser lançada ao mar.

⁵ O esforço de pesca considerado nesse estudo significa a quantidade de tripulantes por embarcação, multiplicada pelo tempo de pesca de uma saída, ou seja, de uma pescaria.



Foto 4.3-6 - Rede-de-omalhe/espera registrada no município de Barreirinhas, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-7 - Tarrafa registrada no município de São Luís, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

Tabela 4.3-7 - Artes de pesca citadas nos municípios da AE no Maranhão.

Município	Linha	Rede	Armada	Cerco	Espinhel	Tarrafa	Arrasto	Rede de espera	Tapagem de igarapé	Zangaria	Pescadeira
Água Doce do Maranhão	X	X			X			X	X		
Alcântara	X	X			X		X	X	X		
Araioses	X	X			X	X		X			
Barreirinhas	X			X		X	X	X		X	X
Humberto de Campos	X			X	X	X	X			X	
Icatu	X				X	X		X		X	
Paço do Lumiar	X					X	X			X	X
Paulino Neves	X				X	X	X	X			
Primeira Cruz	X				X	X	X				
Raposa					X	X	X	X			
Santo Amaro do Maranhão				X		X	X	X			
São José de Ribamar	X				X	X	X				
São Luís	X		X		X	X	X	X			
Tutóia	X					X	X				

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

e) Espécies Capturadas

As diferentes artes e petrechos de pesca englobam uma grande variedade de espécies-alvo, desde estuarinas até as que ocorrem no limite da plataforma continental (bagre, corvina, peixe-pedra, etc.). O **Gráfico 4.3-2** demonstra as ocorrências das principais espécies-alvo capturadas por esses pescadores. As espécies capturadas por cada município podem ser melhor observadas no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**.

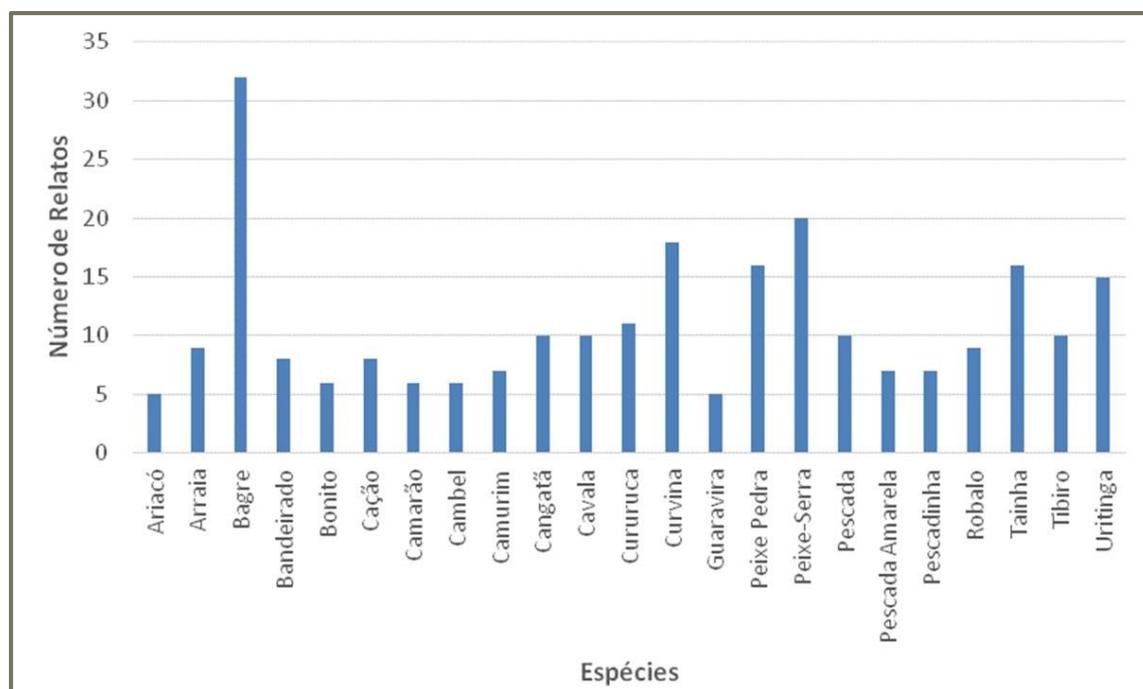


Gráfico 4.3-2 - Ocorrência das principais espécies-alvo capturadas, segundo os entrevistados da AE no Maranhão.

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013.

f) Estimativa da Produção Pesqueira

Com base nos dados do ESTATPESCA (2008), foi possível verificar o status da produção pesqueira extrativa nos municípios da AE nos anos de 2005 e 2006 e avaliar essa produção frente ao estado do Maranhão e entre os municípios da AE. A **Tabela 4.3-8** e o **Gráfico 4.3-3**, a seguir, apresentam a produção pesqueira por município, no total de municípios da AE e no estado.

Tabela 4.3-8 - Produção pesqueira nos municípios da AE no Maranhão.

Local	Produção Pesqueira (t)	
	2005	2006
Água Doce do Maranhão	241,55	227,73
Alcântara	1.210,27	1.071,00
Araioses	1.817,79	1.191,74
Barreirinhas	2.249,69	2.304,97
Humberto de Campos	913,31	938,09
Icatu	1.373,68	1.353,07
Paço do Lumiar	747,79	654,72
Paulino Neves	123,01	89,89
Primeira Cruz	1.098,81	965,44
Raposa	4.374,67	5.057,33

Local	Produção Pesqueira (t)	
	2005	2006
Santo Amaro do Maranhão (*)	-	-
São José do Ribamar	2.349,10	2.404,69
São Luis	2.177,37	2.708,91
Tutóia	2.120,82	2.278,84
Total AE	20.797,86	20.054,68
Total MA	40.102,88	39.652,23

Fonte: ESTATPESCA, 2008. (*) Dados não disponibilizados no ESTATPESCA

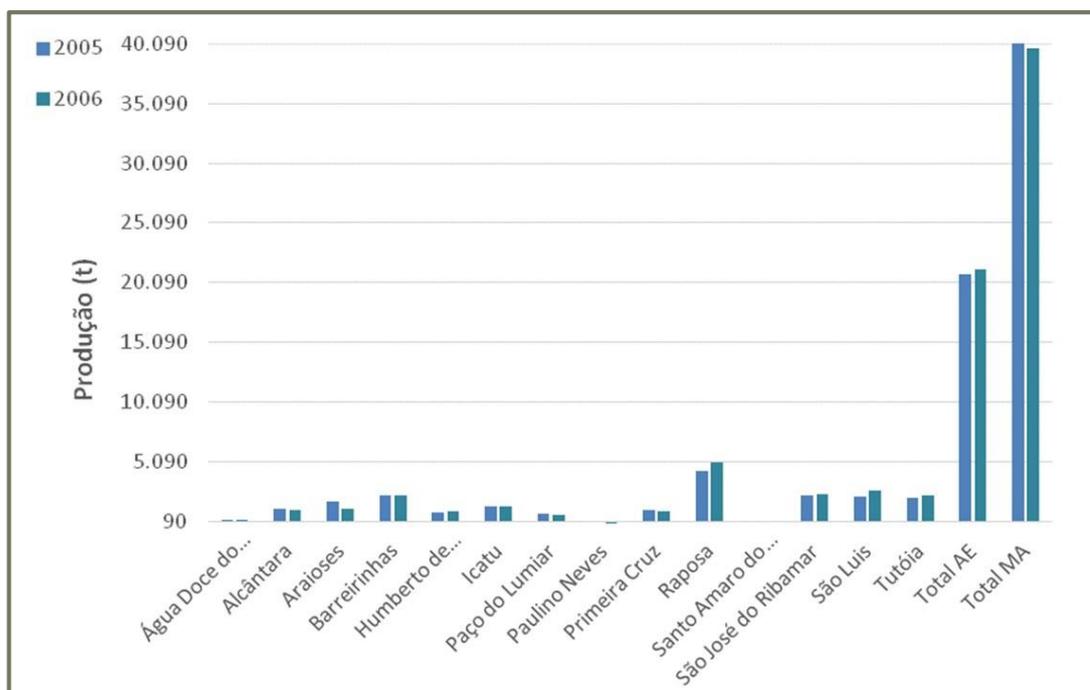


Gráfico 4.3-3 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Maranhão.

Fonte: ESTATPESCA, 2008.

Verifica-se que a produção pesqueira extrativista dos municípios da AE do estado, no ano de 2006, representou 50,6% do total produzido no estado no mesmo ano (39.652,23 t), sendo o município de Raposa o maior produtor, representando 12,8% do total, e Paulino Neves o de menor produção, contribuindo com apenas 0,2% do total produzido na AE.

Considerando-se somente a produção total na AE, Raposa também se destaca como o município de maior produção, contribuindo com 23,8% do total (21.246,42t). Credita-se a maior produção pesqueira do município de Raposa ao fato do mesmo se localizar em uma área estratégica de desembarque, concentrando embarcações tanto do Maranhão, como do Ceará e Piauí. O município com a menor produção pesqueira quando comparada ao total da AE foi também Paulino Neves com 0,4% (89,89t) do total.

4.3.2.2.2 - Piauí

O estado do Piauí caracteriza-se como o menor litoral brasileiro com uma extensão aproximada de 66 km distribuídos em quatro municípios costeiros. Nesses municípios existem 11 comunidades pesqueiras, destacando-se a de Luís Correia (LESSA *et al.* 2004). Os municípios piauienses pertencentes à AE são: Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba, os quais realizam tanto a atividade pesqueira artesanal como a industrial. A pesca artesanal é praticada, predominante, em águas interiores (estuários, rios e lagos), enquanto a pesca industrial é apresentada no **item 4.3.5**.

a) Áreas de Pesca e Períodos de Safra

As áreas de pesca nas comunidades pesqueiras dos municípios do Piauí podem ser agrupadas em águas rasas, com profundidades variando de menos de um metro (coleta manual) até 15 metros (estuários, rios e lagos), e águas profundas com até 120 metros. Outro fator que influencia na atuação da atividade pesqueira é a ocorrência do período de defeso da lagosta (IN nº 206, de 14 de novembro de 2008), que ocorre do dia 1º de dezembro a 31 de maio, proibindo o exercício da pesca das lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*P. laevicauda*) nas águas sob jurisdição brasileira. Já o defeso do camarão (IN nº 15, de 28 de novembro de 2012) ocorre de 15 de dezembro a 15 de fevereiro.

A **Tabela 4.3-9** apresenta as áreas de pesca e os períodos de safra por município da Área de Estudo localizado no estado do Piauí.

Tabela 4.3-9 - Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Piauí.

Município/PI	Áreas de Pesca Artesanal/ Períodos de safra
Cajueiro da Praia	A área de atuação se limita a profundidades de até 25 m, com pescarias realizadas próximas à costa.
Ilha Grande	A pesca ocorre em águas interiores, principalmente nos rios dos Morros e Parnaíba, e igarapés do Delta do Parnaíba, localizados próximos à ilha das Canárias, situada no estado do Maranhão. A profundidade das águas é variável, variando de 1 a 5 m. Já as pescarias marítimas se restringem próximas à costa, na junção do rio Parnaíba com o oceano Atlântico, cuja profundidade máxima é de 15 metros.
Parnaíba	A área de atuação da frota pesqueira artesanal de Parnaíba está entre o município e Itarema até a quebra da plataforma continental se estendendo até Bragança (PA). A atividade pesqueira também é praticada em rios e lagos com pouca profundidade (<5 m), em ambiente de praia com profundidades de 5-10 m (ambos da pesca artesanal) e em ambiente de mar aberto, onde a profundidade flutua entre 60 a 70 m. Há ainda relatos de pescadores que realizam a atividade até 30 milhas da costa e, durante os meses de novembro a janeiro, chegam a 50 milhas. Outros relataram pescar até 3.000 metros de distância da costa, sem profundidade definida.
Luís Correia	A área de pesca pode chegar de 70 a 300 milhas do município rumo ao Maranhão até a "Pedra da Cavala", podendo alcançar o Pará. No Delta do Parnaíba (manguezal) e no Rio Igarapuçu, sendo interrompida a pescaria durante o defeso do caranguejo. Entre Parnaíba (PI) e Primeira Cruz (MA), principalmente entre Carnaubinha e Atins, a pescaria ocorre em profundidades de até 25 metros e é praticada apenas durante o defeso do camarão. Entre Luís Correia (PI) e Belém (PA), a atividade pesqueira é praticada durante o defeso da lagosta (principal período da safra entre junho e agosto). Nessa mesma região, a atividade é interrompida durante o defeso do pargo. A atividade de pesca também abrange a área entre Luís Correia (PI) e Cururupu (MA) (Parcel de Manuel Luís); entre Luís Correia e Camocim até a quebra da plataforma e entre Cururupu e Belém. Alguns pescadores relataram realizar a atividade em uma área chamada de "Bacia", próxima ao Porto e aos pesqueiros: Canárias, Canto do Navio, Carnaubinha e Praia.

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013; AECOM/BG, 2014.

b) Número de pescadores

Na **Tabela 4.3-10** são apresentados os dados referentes ao número de pescadores cadastrados no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e nas diversas colônias visitadas (quantitativo geral, por sexo e seguro defeso), ambos representados por estados/municípios. Pode-se observar, em todos os estados, que o quantitativo de pescadores registrados no MPA difere do registrado nas colônias.

Esta diferença pode estar associada ao fato de que muitas colônias mantêm registros de pescadores que já não se encontram mais atuantes. Outro fator a se considerar é que o MPA promove anualmente o recadastramento dos pescadores profissionais, fato que não ocorre nas colônias. Há ainda que se observar que a emissão do RGP (Registro Geral da Atividade Pesqueira) não está vinculada ao cadastro antecedente do pescador em qualquer outra entidade representativa da pesca, podendo um novo pescador ser legitimado apenas com a presença de mais dois pescadores que já possuam o registro (letra b do Art. 10 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011). Além disso, o RGP pode ser adquirido por pessoas que não necessariamente sejam pescadores, mas que atuem de alguma forma no processo da cadeia produtiva do setor pesqueiro (§ 3º do Art. 1 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011).

Tabela 4.3-10 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias dos municípios da AE no Piauí.

Município	MPA	Colônia**		
	Registrados *	Registrados	Homens	Mulheres
Cajueiro da Praia	1000	1262	757	505
Ilha Grande	2343	2300	1380	920
Luís Correia	1195	2600	1200	1400
Parnaíba	812	1200	800	400

(*) Acesso em 18/08/2014. Fonte: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013; (**) Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

c) Embarcações

As embarcações pesqueiras nos municípios variam entre pequenas canoas (motorizadas, remo ou vela), até barcos de grande porte (**Foto 4.3-8** e **Foto 4.3-9**), sendo que a maioria das mesmas é de uso próprio, podendo ser também arrendadas e/ou de uso compartilhado. A **Tabela 4.3-11**, demonstra a quantidade e tipos de embarcação nos municípios da AE do estado do Piauí.

Tabela 4.3-11 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Piauí.

Município x Tipo e quantidade de embarcação	Canoa à Vela	Lancha Pequena	Lancha Média	Lancha Grande	Total ESTATPESCA 2008
Cajueiro da Praia	140	-	3	-	143
Ilha Grande	32	4	9	1	46
Luís Correia	123	32	64	18	237
Parnaíba	30	3	30	2	65

Fonte: ESTATPESCA, 2008.



Foto 4.3-8 - Barco a motor em Parnaíba, PI.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-9 - Canoa à vela e barco industrial ao fundo, no porto de Luís Correia, PI.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

O esforço de pesca pode variar de horas até 30 dias (frota industrial), sendo que a captura vai depender estritamente do esforço, do tipo de embarcação, da arte de pesca utilizada e das espécies alvo, representadas na **Tabela 4.3-12** e no **Gráfico 4.3-4** no item a seguir. O uso de equipamentos de alta tecnologia para a navegação e comunicação (GPS, bússola, rádio transmissor e ecossonda) está restrito à frota industrial. As embarcações artesanais que pescam afastadas da costa utilizam como método de navegação a “marca de terra” e a “chumbada” para verificar a profundidade.

d) Petrechos de Pesca

Com relação às artes de pesca artesanal utilizadas em Ilha Grande, Luís Correia, Cajueiro da Praia e Parnaíba, destacam-se, principalmente: rede-de-espera, tarrafa e linha. Vale notar que essas três artes são mencionadas nos 4 municípios pelos entrevistados. A **Tabela 4.3-12** representa as artes de pesca citadas nos 4 municípios.

Tabela 4.3-12 - Artes de pesca citadas nos municípios da AE no Piauí.

Município	Linha	Armada	Espinhe	Tarrafa	Arrasto	Rede espera	Zangaria	Pescadeira
Cajueiro da Praia	X	X		X		X		X
Ilha Grande	X	X	X	X		X	X	
Luíz Correia	X		X	X	X	X	X	X
Parnaíba	X		X	X		X	X	X

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

e) Espécies Capturadas

O **Gráfico 4.3-4** mostra as espécies-alvo mais mencionadas entre os pescadores entrevistados nos municípios da Área de Estudo do estado do Piauí. Observa-se que dentre as espécies citadas nas entrevistas, destacam-se: bagre, cação, espada e cururuca. As espécies capturadas por cada município podem ser melhor observadas no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**.

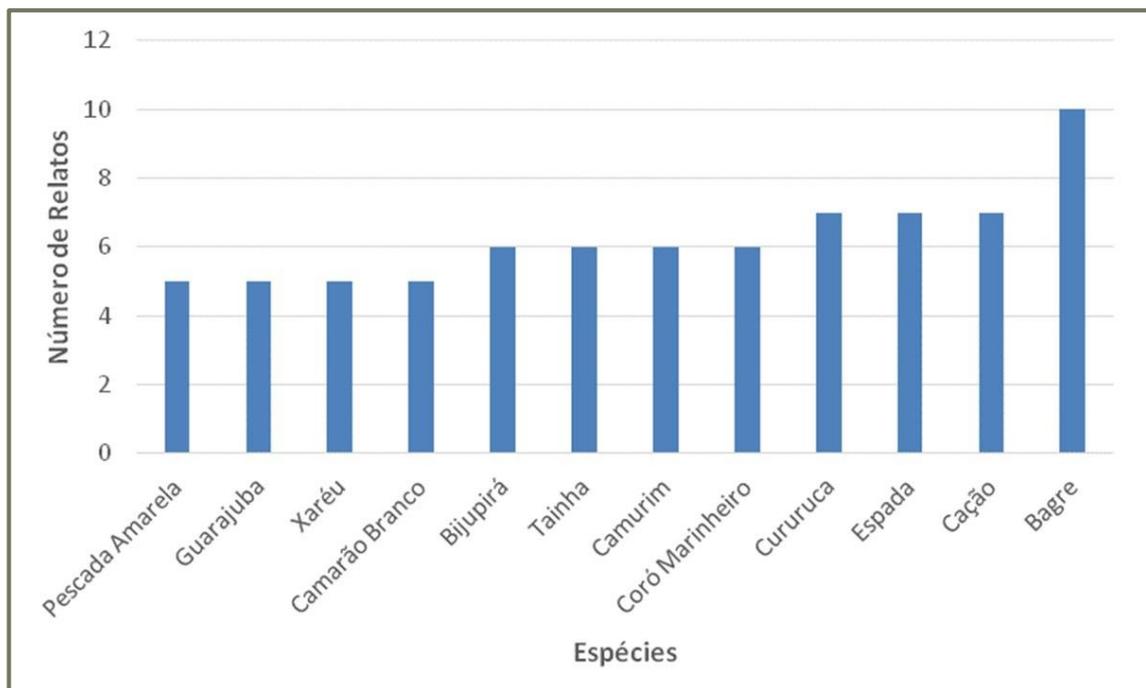


Gráfico 4.3-4 - Ocorrência das principais espécies alvo capturadas nos municípios da AE no Piauí.

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013.

f) Estimativa da Produção Pesqueira

A partir dos dados do ESTATPESCA (2008), foi possível verificar o status da produção pesqueira extrativa nos municípios da AE no estado do Piauí nos anos de 2005 e 2006. Verifica-se que a produção marítima e estuarina do estado é igual à produção na AE, uma vez que os 04 municípios costeiros do Piauí integram a AE. A **Tabela 4.3-13** e o **Gráfico 4.3-5** apresentam a produção pesqueira por município e o total da AE e do estado.

Tabela 4.3-13 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Piauí.

Local	Produção Pesqueira (t)	
	2005	2006
Cajueiro da Praia	128,8	135,4
Ilha Grande	1.067,2	1.107,1
Luís Correia	1.097,90	1.570,20
Parnaíba	342,40	378,50
Total AE	2.636,30	3.191,20
Total PI	2.636,30	3.191,20

Fonte: ESTATPESCA, 2008.

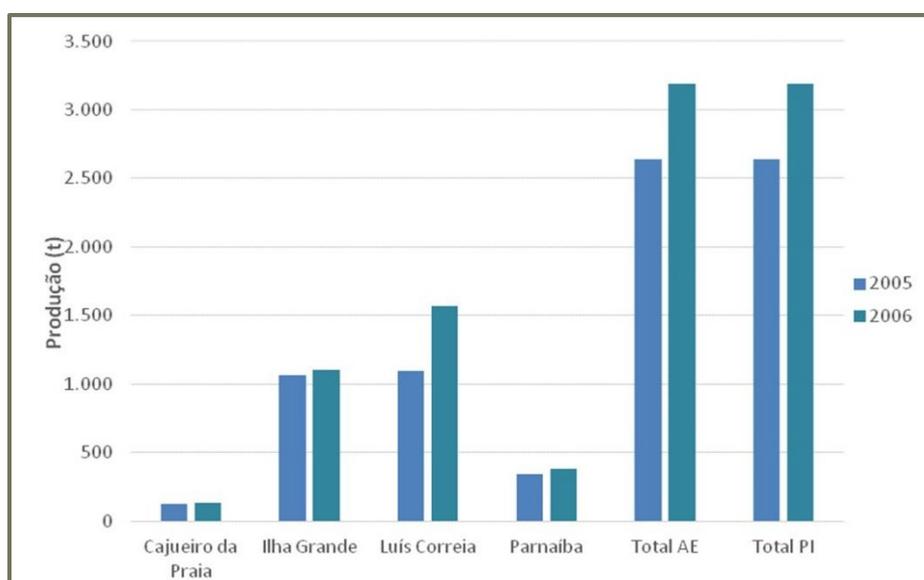


Gráfico 4.3-5 - Produção pesqueira dos municípios da AE no Piauí.

Fonte: ESTATPESCA, 2008.

Verifica-se que a produção pesqueira extrativa no município de Luís Correia foi a maior do estado, representando 49,2% (1.570,2t) do total e de Cajueiro, a menor, com 4,2% (135,4t). Ainda conforme dados do ESTATPESCA (2008), o município de Ilha Grande é o segundo maior porto pesqueiro (responsável por 34,7% da produção), fato atribuído, principalmente, ao elevado volume de caranguejos desembarcado nesse município (1.010,9 toneladas).

4.3.2.2.3 - Ceará

O estado do Ceará representa 8,5% do litoral brasileiro, com 573 km de extensão, e é composto por 20 municípios costeiros. No litoral há 113 pontos de desembarque distribuídos em comunidades que exploram, invariavelmente, a pesca extrativa marinha e/ou estuarina. O pescado estadual é desembarcado no litoral oeste, nos portos de Camocim, Acaraú, Torrões (município de Itarema) e Bitupitá (município de Barroquinha) (ESTATPESCA, 2008).

Os municípios cearenses inseridos na AE são: Acaraú, Barroquinha, Camocim, Cruz, Itarema e Jijoca de Jericoacoara. Segundo a Secretaria Municipal de Pesca de Camocim, a frota artesanal representa 90% desta atividade, fato que pode ser replicado para Acaraú.

a) Áreas de Pesca e Períodos de Safra

As áreas de pesca artesanal nos municípios cearenses pertencentes à AE limitam-se às águas interiores, estuarinas, e na “beirada” (margeando a costa), fazendo com que a maioria das pescarias tenha saída e retorno diário. Essas características são determinantes na escolha dos pescadores para a maior parte das embarcações da AE. A **Tabela 4.3-14** apresenta as áreas de pesca e os períodos de safra por município da Área de Estudo localizado no estado do Ceará.

Tabela 4.3-14: Áreas de pesca e períodos de safra dos municípios da AE no Ceará.

Município/CE	Áreas de Pesca/Períodos de safra
Acaraú	No manguezal do Rio Coreaú, durante o ano todo, salvo os períodos de defeso do caranguejo e do camarão. Na região costeira, até 5 milhas da costa, a pescaria é desenvolvida por canoas de curral, enquanto que até 10 metros de profundidade, a atividade é praticada através de canoas brancas. Entre Acaraú (CE) e Vigia (PA), a pescaria ocorre até 150 metros de profundidade (mais comum até São Luís). Já entre Fortaleza e São Luís, verifica-se o desenvolvimento da atividade até 75 metros de profundidade, sobretudo sobre bancos de cascalho. A atividade é interrompida durante o defeso da lagosta. Entre Acaraú e Fortaleza, a pesca se desenvolve entre 25 e 50 metros de profundidade, sendo a pesca de lagosta realizada pela comunidade de Acaraú. Em profundidades superiores a 1.000 metros entre Acaraú (CE) e Bragança (PA), essa atividade é praticada, entre dezembro a março (inverno), pelas embarcações a vela (bastardos) e, entre agosto a janeiro, pelas embarcações motorizadas. Os pescadores motorizados da Colônia de Pescadores Z-2, embora não tenham informado a localização de pescadores específicos, também alcançam áreas profundas em determinado período (agosto a janeiro). Em profundidades de até 3.500 metros, a pesca com linha de mão é realizada ocasionalmente entre Acaraú e Bragança. Entre Turiaçu e Belém, entre 25 metros e a quebra da plataforma continental, ocorre a pesca de pargo e pescas de emalhe costeiro.
Barroquinha	A pescaria restringe-se às áreas defronte à Bitupitá, atingindo uma distância de 8 a 25 milhas náuticas, cuja profundidade é de 8 metros em média.
Camocim	Durante o defeso do caranguejo, a atividade pesqueira ocorre no manguezal do Rio Coreaú, porém, há relatos de pesca predatória das fêmeas durante esse período. Durante o defeso da lagosta, entre Acaraú e Carutapera, sobre fundos de cascalho e ao redor do Parcel Manuel Luís e Banco do Álvaro. Entre Acaraú e Carutapera, em profundidades de 15 a 130 metros, associados aos fundos de cascalho e rochas, a atividade de pesca é realizada o ano todo, variando as espécies de acordo com a safra e o período de defeso do pargo. Já entre Camocim e Tutóia, a pesca ocorre até 25 milhas náuticas da costa, associada ao fundo de cascalho. Próximo a Camocim, em profundidades de até 20 metros e distantes de 5 a 20 milhas náuticas da costa; e defronte ao município, ligeiramente a oeste, entre as longitudes 40°W e 43°W, em áreas conhecidas como cabeços, com profundidades variando de 80 a 120 metros (Dubus, 1985), exceto durante o defeso do pargo. Segundo relatos de alguns pescadores, a atividade pesqueira pode chegar até 30 milhas da costa, se estendendo do Maranhão até o Pará. Outros citaram alguns pescadores: Malvinas, Isca de Fora e Cabeço dos Camurupim.
Cruz	As áreas de pesca encontram-se defronte ao município, entre 25 e 60 metros de profundidades e distância média de 03 milhas da praia, para captura da lagosta. Para a pesca com redes e/ou linha, é necessário maior afastamento da costa para captura de pescado com maior valor comercial, geralmente encontrado próximo a bancos oceânicos.
Itarema	Entre Itarema e o Oiapoque ocorre entre 50 a 150 metros de profundidade, sendo realizada por barcos e lanchas, com mais de 12 metros de comprimento, durante o ano todo, exceto durante restrições definidas pelos períodos de defeso da lagosta e do pargo. Já na região oceânica entre Itarema e Cururupu, a pescaria ocorre em profundidades de até 3.500 metros, com destaque para o pesqueiro localizado a aproximadamente 150 milhas náuticas da costa partindo de Parnaíba. A pescaria na região oceânica ocorre ocasionalmente entre novembro e janeiro. Alguns pescadores relataram realizar a atividade até 40 milhas fora da linha da costa e, no máximo, até 220 milhas de Itarema.
Jijoca de Jericoacoara	A atividade pesqueira restringe-se às áreas costeiras em frente à Jijoca e Mangue Seco com até 6 km de distância da costa. Outros pescadores citaram que pescam em frente a Vila Riacho Doce até Patajuba ou até mesmo sentido Maranhão. A profundidade dessas áreas de pesca varia de 2 a 40 metros, embora pescadores abordados tenham comentado que embarcações maiores chegam até 100 metros de profundidade.

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013; AECOM/BG, 2014.

Cumprir informar que, no município de Itarema, foi observada a atuação eventual de alguns pescadores em região oceânica, ou seja, acima de 400 metros de profundidade. Essa atuação, quando ocorre, está relacionada a um pesqueiro localizado a, aproximadamente, 150 milhas náuticas (277,8 km) da costa a partir de Parnaíba. Para a realização de pescarias nesse local são utilizados lanchas e barcos com comprimento variando entre 11 e 12 metros e as espécies alvo capturadas são: atuns, agulhões, cavalas, serras, pargo, ariacó, dourado, bonito.

Conforme levantamento de campo, foi ainda relatada a ocorrência de um fenômeno, pelos pescadores do estado do Ceará, denominado de “correção do sirigado”, que se refere ao aumento da safra da espécie Sirigado (*Mycteroperca bonaci*), pertencente à família dos serranídeos. A ocorrência desta espécie fica restrita entre os meses de janeiro a fevereiro, época em que geralmente este peixe é encontrado em áreas específicas da borda da plataforma continental, formando grandes cardumes devido a agregações alimentares. Esse fenômeno, já conhecido e estudado pelo grupo de pesquisa do Projeto Pró-Arribada⁶, segundo estudo feito por TEXEIRA *et al.* (2004), assemelha-se a um efeito em cadeia, que se inicia no norte do Ceará e termina no sul da Bahia.

Outro fenômeno relatado por pescadores em Camocim é o aumento na concentração de peixes em ambientes praias, durante os meses de maio a agosto. Nesse período, as águas ficam mais calmas e limpas, podendo algumas espécies de distribuição oceânica ocorrer mais próximas da costa.

b) Número de Pescadores

Na **Tabela 4.3-15** são apresentados os dados referentes ao número de pescadores cadastrados no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e nas diversas colônias visitadas (quantitativo geral, por sexo e seguro defeso), ambos representados por estados/municípios. Pode-se observar, em todos os estados, que o quantitativo de pescadores registrados no MPA difere do registrado nas colônias.

Esta diferença pode estar associada ao fato de que muitas colônias mantêm registros de pescadores que já não se encontram mais atuantes. Outro fator a se considerar é que o MPA promove anualmente o recadastramento dos pescadores profissionais, fato que não ocorre nas colônias. Há ainda que se observar que a emissão do RGP (Registro Geral da Atividade Pesqueira) não está vinculada ao cadastro antecedente do pescador em qualquer outra entidade representativa da pesca, podendo um novo pescador ser legitimado apenas com a presença de mais dois pescadores que já possuam o registro (letra b do Art. 10 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011). Além disso, o RGP pode ser adquirido por pessoas que não necessariamente sejam

⁶ Projeto Pró-Arribada - Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil: Subsídio para o Licenciamento Ambiental de Atividades de E&P: PRÓ-ARRIBADA. Carteira Fauna Brasil: Programa Termo de Compromisso de Sísmica Marítima. Processo IBAMA nº 02001.003030/2001-82

pescadores, mas que atuem de alguma forma no processo da cadeia produtiva do setor pesqueiro (§ 3º do Art. 1 da IN nº 2, de 25 de janeiro de 2011).

Tabela 4.3-15 - Número de pescadores cadastrados no MPA e nas colônias nos municípios da AE no Ceará.

Município	MPA	Colônia***		
	Registrados **	Registrados	Homens	Mulheres
Acaraú	689	1190	860	330
Barroquinha	417	1294	1164	130
Camocim *	1011	720	400	320
Cruz	127	600	400	200
Itarema	1571	1999	1199	800
Jijoca de Jericoacoara	56	300	285	15

(*) O presidente da colônia de Camocim recusou-se a receber a equipe de campo. Os dados apresentados são provenientes do sindicato da pesca.

(**) Acesso em 18/08/2014. Fonte: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013; (***) Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

c) Embarcações

A frota pesqueira artesanal identificada nos municípios do Ceará é composta por uma variedade de embarcações como canoas (vela, motorizada e remo), botes à vela, jangadas e barcos à vela e a motor (**Foto 4.3-10** e **Foto 4.3-11**). Este tipo de frota, em geral, caracteriza-se pela ausência de instrumentos avançados para auxiliar a navegação e comunicação.



Foto 4.3-10 - Barcos à vela em Camocim, CE.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-11 - Barcos a motor em Camocim, CE.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

A **Tabela 4.3-16**, demonstra a quantidade e tipos de embarcação nos municípios da AE do estado do Ceará.

Tabela 4.3-16 - Frota pesqueira nos municípios da AE no Ceará.

Município/CE X Tipo e quantidade de embarcação	Bote à Vela	Bote à Remo	Paquete	Canoa	Jangada	Lancha	Lancha Industrial	Bote Motorizado	Total ESTATPESCA 2008
Acaraú	15**	9	27**	383**	13**	196**	1	9**	490
Barroquinha	3	0	1	135	0	0	0	0	139
Camocim	90*	0	9	323	1	79	16	0	511
Cruz	1	1	23	100	1	9	0	0	135
Itarema	53**	2	78**	78**	8**	213**	0	31**	348
Jijoca de Jericoacoara	0	0	3	45	0	2	0	0	50

Fonte: ESTATPESCA,2008; (**) Petrobrás, 2013; (*) ICF, 2013.

No Ceará, mais especificamente no município de Camocim, é comum encontrar diversas embarcações conhecidas como botes “Bastardos⁷” (**Foto 4.3-12**), sendo identificadas em campo cerca de 90 botes à vela, sendo 40 botes bastardos e 50 do tipo baiteiras, ancoradas ao longo da Avenida Beira-Mar do município.



Foto 4.3-12 - Botes bastardos do município de Camocim.

Fonte: www.camocimonline.com

Os botes bastardos são semelhantes aos botes de velas e recebem essa denominação em função do velame do tipo “armação triangular”, que pode chegar a até 14 metros de comprimento. O pique do velame é levantado por um cabo que se prende, em furo, no topo do mastro curto e a vela é estendida por uma retranca que descansa no banco do mastro (ALMEIDA, 2008). Justamente devido à leveza da embarcação, os botes bastardos podem atingir grandes distâncias da costa, chegando a alcançar o talude oceânico e permanecer até 20 dias no mar.

Sob forte influência ibérica desde a época da colonização, principalmente dos portugueses que adotavam as inovações náuticas durante suas expedições ao redor do mundo, os botes bastardos adaptaram-se aos recursos locais e tornaram-se historicamente singulares na região. Os botes bastardos refletem a cultura popular local e fazem parte da paisagem cearense, cenário sob análise

⁷ É importante destacar que tanto os pescadores quanto as embarcações recebem regionalmente a denominação de “bastardos”.

do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para concessão do título de “paisagem cultural” do Brasil (BRAGA, 2010).

Conforme informações levantadas em campo, não somente os barcos são regionalmente denominados como bastardos, mas também seus respectivos pescadores que, durante a pescaria, passam por alguns portos na região, como, por exemplo, Tutóia onde também foram assim identificados. Ao denominar os pescadores de bastardos, essa prática popular transforma-se em uma forma de preservar a prática dos botes bastardos na memória e na cultura popular da região.

d) *Petrenchos de Pesca*

Entre as artes de pesca dos municípios inseridos na AE no estado do Ceará, as mais mencionadas durante as entrevistas foram: linha, tarrafa e a rede de espera. Há ainda que se destacar a armada, (armadilhas para a pesca de lagosta), conforme mostra a **Tabela 4.3-17**, a seguir.

Tabela 4.3-17 - Artes de pesca mais utilizadas nos municípios da AE no Ceará.

Município	Linha	Rede	Armada	Espinhel	Tarrafa	Arrasto	Rede espera	Serreira	Zangaria	Manzoá	Mergulho livre	Curral	Pescadeira
Acaraú	X	X	X	X		X	X	X					
Barroquinha	X		X	X	X		X						X
Camocim	X		X	X	X	X	X						X
Cruz	X		X	X	X		X						X
Itarema	X	X		X	X	X			X	X	X	X	
Jijoca de Jericoacoara	X				X		X		X				X

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013. AECOM/BG, 2014.

e) *Espécies Capturadas*

O **Gráfico 4.3-6** apresenta as espécies capturadas mais citadas durante as entrevistas com os pescadores nos municípios cearenses inseridos na AE, quais sejam: guarajuba, garoupa, peixe voador, cavala e bagre, sendo os mais citados a guarajuba e garoupa. As espécies capturadas por cada município podem ser melhor observadas no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**.

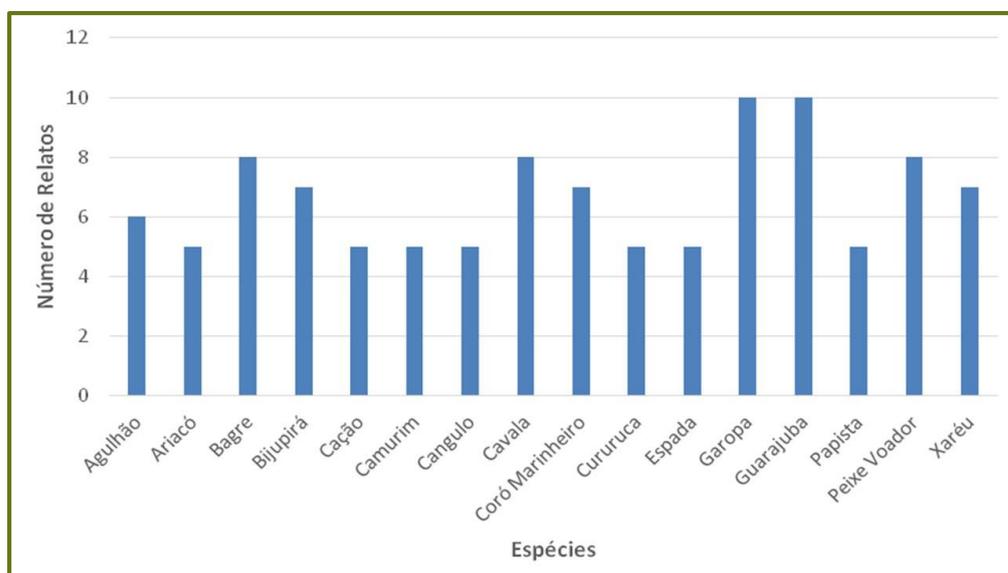


Gráfico 4.3-6 - Ocorrência das principais espécies-alvo relatadas nos municípios da AE no Ceará.

Fonte: Dados de Campo ICF Consultoria Ltda., 2013.

f) Estimativas da Produção Pesqueira

A partir dos dados do ESTATPESCA (2008), verificou-se o status da produção pesqueira extrativa nos municípios de Acaraú, Barroquinha, Camocim, Cruz, Itarema e Jijoca de Jericoacoara para os anos de 2005 e 2006. Esses dados foram avaliados e a produção pesqueira de cada município foi confrontada com a produção estadual e também entre os próprios municípios da AE. A **Tabela 4.3-18** e o **Gráfico 4.3-7** apresentam a produção pesqueira por município e em todo o estado do Ceará.

Tabela 4.3-18 - Produção pesqueira nos municípios da AE no Ceará.

Local	Produção Pesqueira (t)	
	2005	2006
Acaraú	1.761,20	1.910,90
Camocim	6.138,10	4.367,90
Barroquinha	1.350,4	1.301,9
Jijoca de Jericoacoara	143,5	148,0
Cruz	312,2	364,1
Itarema	1.467,5	1.554,8
Total AE	11.172,90	9.647,60
Total CE	18.421,40	16.551,80

Fonte: ESTATPESCA, 2008.

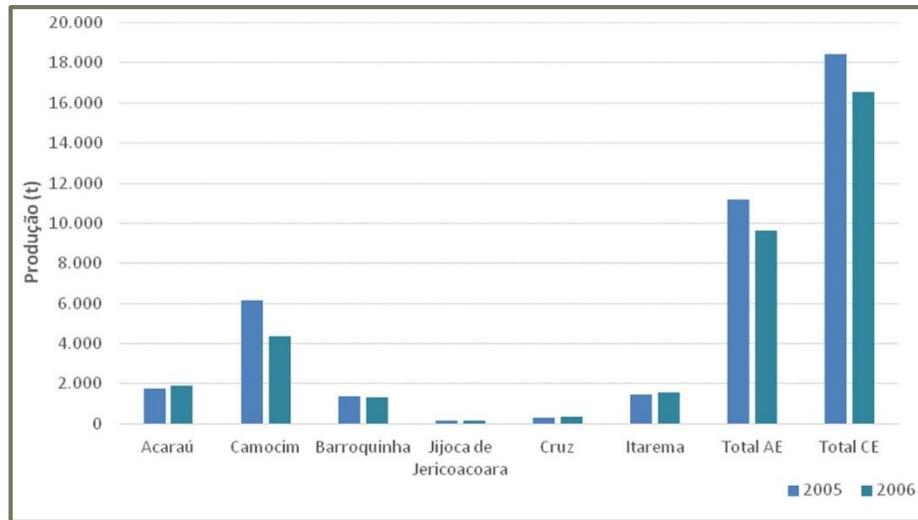


Gráfico 4.3-7 - Produção Pesqueira nos municípios da AE no Ceará.

Fonte: ESTATPESCA, 2008.

Verifica-se que os municípios que integram a AE no Ceará são responsáveis por 58,3% de toda a produção estadual evidenciando a importância dessa atividade no estado. A produção pesqueira extrativa dos municípios de Acaraú e Camocim, no ano de 2006, são as mais representativas entre os municípios inseridos na AE, representando 26,4% e 11,5%, respectivamente, da produção do estado.

Considerando-se somente os municípios da AE, Camocim também se destaca como o de maior produção, contribuindo com 45,3% do total produzido na AE, contra 1,5% produzidos em Jijoca de Jericoacoara, menor município produtor inserido na AE.

4.3.3 - Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

Este item apresenta a caracterização da atividade pesqueira industrial da Área de Estudo (AE) do Projeto BAR, considerando os municípios pertencentes à AE que apresentam a prática dessa atividade, principalmente Barreirinhas (MA), Raposa (MA), Luís Correia (PI), Parnaíba (PI), Camocim (CE), Acaraú (CE) e Itarema (CE).

Inicialmente, será apresentada uma breve definição do conceito de pesca industrial conforme o aparato jurídico brasileiro e outras fontes secundárias que complementam a legislação vigente. Posteriormente, serão apresentados os dados primários e secundários referentes à pesca industrial dos municípios da AE onde se realiza tal atividade. Os dados apresentados a seguir abordam os seguintes tópicos: espécies capturadas, petrechos de pesca, embarcações e áreas e períodos de safra por espécie existente na AE. Essas informações serão descritas sob a perspectiva das técnicas de pesca, como: arrasto-de-portas, emalhe, linha e armadilhas (manzuá para peixes e manzuá para lagostas).

4.3.3.1 - Conceituação

Conforme a Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras e dá outras providências, a atividade pesqueira industrial classifica-se como uma atividade de pesca comercial. Segundo o Artigo 8º da Seção I da referida Lei, a pesca industrial pode ocorrer *“quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial”*.

De acordo com o documento a *“Interferência da Atividade de Petróleo na Pesca: Aspectos do Licenciamento Ambiental 1”* disponibilizado pelo IBAMA, a pesca empresarial/industrial ainda pode ser subdividida em duas categorias: a desenvolvida por armadores de pesca e a empresarial/industrial, propriamente dita.

A pesca desenvolvida por armadores caracteriza-se pelo fato dos proprietários da embarcação e dos petrechos de pesca – os armadores, não participarem de modo direto do processo produtivo, função delegada ao mestre das embarcações. As embarcações são de maior porte e o raio de ação ampliado em relação àquelas utilizadas pela pesca artesanal e apresentam uma certa divisão de trabalho entre os tripulantes.

Conforme a Lei 11.959/09, na pesca industrial, pode existir a figura de uma empresa (pessoa jurídica) que é proprietária dos meios de produção (embarcações e petrechos de pesca). A estrutura das empresas pesqueiras pode apresentar organizações distintas, podendo, em alguns casos, integrar verticalmente a captura, o beneficiamento e a comercialização do pescado. As embarcações utilizadas pela indústria pesqueira dispõem de mecanização não só para deslocamento, mas também para o desenvolvimento das fainas de pesca, com o lançamento e recolhimento de redes e, em alguns casos, beneficiamento do pescado a bordo. As relações de trabalho podem se dar através do regime de salário mensal ou semanal, embora apenas como um piso mínimo, ainda predominando o pagamento de partes, que passam a ser calculadas sobre o valor global da produção (IBAMA, 2013).

Baseados nos conceitos abordados pela legislação e reforçados pelo IBAMA, foi considerado para esse estudo o conceito da pesca industrial, como sendo a modalidade de pesca que tecnologicamente se apresenta como artesanal embora tenha uma organização capitalista à moda da pesca industrial. Em geral, são embarcações artesanais de maior porte que possuem armador (ou empresa armadora) com tripulação sem vínculo empregatício formal, sendo remunerada apenas por partes ou, às vezes, por dia de trabalho.

4.3.3.2 - Panorama Geral

Como mencionado no **item 4.3.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**, a frota pesqueira do Maranhão é predominantemente artesanal, havendo poucas embarcações que podem ser consideradas industriais. No Piauí, um expressivo número de embarcações está voltado para a pesca da lagosta e, secundariamente, para peixe e camarão. Essas embarcações podem ser consideradas como industriais e até mesmo como industriais, com comprimento entre 12 e 30 m, havendo casos de embarcações com frigoríficos que atuam até a costa do Amapá (ESTATPESCA, 2008). Deve-se considerar que, apesar de operarem a partir dos portos de Luís Correia e Parnaíba, a maioria das embarcações pertence às empresas cearenses.

No Ceará, os municípios de Camocim e de Acaraú, considerados atuantes dentro da área destinada à atividade de pesquisa sísmica, têm maior expressão na pesca artesanal que atua e desembarca dentro do estado, apesar da relevância da pesca industrial. A frota industrial cearense está, predominantemente, baseada em Fortaleza. Porém, diversas embarcações também operam a partir de Camocim e Acaraú.

Esta frota opera em toda a plataforma defronte ao Ceará, bem como a noroeste, nos estados do Piauí, Maranhão e Pará. Algumas dessas embarcações, quando conveniente, podem descarregar suas produções em Camocim e Acaraú. Em Camocim, os desembarques ocorrem no Terminal Pesqueiro Público - TPP que apresenta infraestrutura e acesso a gelo e outros insumos.

As principais técnicas utilizadas na pesca industrial nos municípios da AE são: arrasto-de-portas, emalhe, linha e armadilhas (manzuá para peixes e manzuá para lagostas) e serão descritas, a seguir, a fim de caracterizar a pesca industrial dos municípios em questão.

a) Arrasto-de-portas

Em alguns municípios da AE, é adotada a técnica de arrasto duplo, a qual utiliza duas redes de portas (cada porta com cerca de 200 kg), uma de cada lado da embarcação, onde operam a partir de estruturas de aço denominadas de “tangones” (**Foto 4.3-13**).



Foto 4.3-13 - Embarcação de arrasto-de-portas da frota industrial.

Fonte: Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha, 2013.

A pesca é efetuada ao longo de toda a plataforma continental próximo à isóbata de 100 m. Há uma pequena frota de arrasto de características industriais baseada em Luís Correia (PI), com pesqueiros⁸ entre 20 e 40m de profundidade, estando o maior pesqueiro localizado entre a Baía de São Marcos até o rio Gurupi (divisa do Maranhão com o Pará). Os sítios pesqueiros são associados aos nomes dos acidentes geográficos da costa: Canárias (041°00'W e 041°45'W), Preguiças (042°30'W e 042°47'W), Tutóia (042°00'W e 043°00'W), São João (43°30'W e 043°50'W) e Apeuzinho (45°30'W e 44°45'W) e Gurupi (045°50'W e 046°00'W).

A partir de agosto, a atuação pesqueira na área mencionada se torna mais limitada devido à concentração de algas associadas à presença do vento leste. Entre a costa e a batimetria de 40 m atua a frota de barcos de arrasto duplo industriais do Maranhão e do Piauí ao longo de todo o ano, ver no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial.**

Nas últimas duas décadas, a frota industrial paraense atuante na costa do Maranhão concentrou seus esforços na captura do camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e do pargo (*Lutjanus purupureus*). A frota de arrasto atua até a divisa dos estados do Piauí e Maranhão na plataforma continental entre 40 e 80 m de profundidade. Já a frota industrial cearense concentra sua pescaria no período noturno para o camarão e diurna para peixes (DIAS-NETO 1991; ISAAC *et al.*, 1992; PAIVA, 1997; ARAGÃO *et al.*, 2001; ARAGÃO *et al.*, 2004). Da mesma forma, a frota cearense atua diretamente na plataforma entre Tutóia (MA) e a divisa do Maranhão com o Pará, entre 30 e 80 m de profundidade.

A frota de arrasto tem como espécies alvo mais importante o *Farfantepenaeus subtilis*, porém com captura de *F. brasiliensis* (conhecidas como camarão-rosa) e do *Litopenaeus schmitti* (camarão-branco). A ocorrência do camarão sete-barbas (ou localmente piticaia), *Xiphopenaeus kroyeri*, é

⁸ Os pesqueiros devem aqui ser entendidos como os locais onde ocorrem as concentrações de cardumes de interesse comercial. São áreas de pesca que variam em posicionamento e dimensões.

esparsa e associada a bancos de lama em áreas bem costeiras, nem sempre viáveis a capturas pesqueiras. Na fauna acompanhante destas pescarias, outras espécies são comuns, tais como: pescada-gó (*Cynoscion acoupa* e *Macrodon ancylodon*), pescada (*Cynoscion microlepidotus*), trilha (*Upeneus parvus*), pargo (*Lutjanus purpureus*), bagres (fam. Ariidae); tubarões e arraias, além de lagostas (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*) e de moluscos diversos (PAIVA *et al.*, 2008).

b) Emalhe

A frota de emalhe é composta de embarcações com cascos de madeira, fibra ou aço, conhecidas no Maranhão como “bianas” (biana fechada e bote), utilizadas na pesca industrial.

Estas embarcações possuem comprimento superior a 10m, são equipadas com depósitos de gelo do tipo urna, com capacidade entre 2 a 6 toneladas; as maiores possuem motor de até 120 HP; tem autonomia para até 15 dias (bianas fechadas, botes e embarcações de aço); e sua capacidade é de até seis tripulantes (SOARES *et al.*, 2006). No Ceará e no Piauí as embarcações semelhantes recebem o nome de bote e operam até 70 m permanecendo até um mês no mar (**Foto 4.3-14**).



Foto 4.3-14 - Embarcações da frota industrial de emalhe em uso na AE.

Fonte: IBAMA 2004.

A pesca de rede de emalhe é bem variada possuindo diversos tipos: malhadeira, serreira, gozeira e caoeira, cada qual com sua característica e espécie-alvo (**Tabela 4.3-19**) (ALMEIDA, 2008; BATISTA & FABRE, 2001). Podem ser classificadas quanto ao comportamento (rede-de-espera ou boieira) e quanto à espécie-alvo.

A espera possui, em geral, malha de 80 a 150 mm de distância entre os nós e comprimento de até 5 km. As embarcações que a utilizam possuem autonomia de aproximadamente 25 dias e atuam até a batimetria de 50 m. A boieira utiliza-se de redes de malha de 50 a 150 mm de distância entre os nós, com comprimento de até 4 km. As embarcações que a utilizam possuem autonomia de pouco mais de 40 dias, atuando até a batimetria de 65 m.

Com relação às espécies-alvo, destaca-se:

- Serreira: rede em deriva flutuante dirigida para a serra (*Scomberomoris brasiliensis*) com malha de 95 a 110 mm de distância, entrenós opostos, construída com fio monofilamento de 0,6 ou 0,7 mm;
- Gozeira: rede de deriva de fundo dirigida para a pescada-gó, tendo malha de 50 a 80 mm de distância, entrenós opostos com fio de 0,5 mm de diâmetro;
- Caçoeira: rede de emalhe aplicada à lagosta, com malha, em geral, de poliamida multifilamento torcido 210/12 de cor azul com ou sem nó, de dimensões variadas e com coeficiente de entrelaçamento de 50 a 60%, viagens de até 20 dias (SILVA & ROCHA 1999).

As duas primeiras são largamente utilizadas pelas frotas maranhenses, de Luís Correia e Parnaíba (PI) e Barreirinhas (MA) e a caçoeira é o petrecho de maior uso pela frota cearense de Acaraú e Camocim (CE).

A pesca de emalhe tem na serra (*Scomberomorus brasiliensis*) a espécie-alvo predominante entre setembro e fevereiro na região, ocorrendo secundariamente outras espécies demersais de interesse comercial como pescada (*Cynoscion microlepidotus*), corvina (*Micropogonias furnieri*), tubarão e bagre (BATISTA & FABRÉ 2001), além do camurupim (*Tarpon atlanticus*). As áreas de pesca incluem toda a plataforma além dos 40 m de profundidade como pode ser visto no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial.**

Tabela 4.3-19 - Tipos de redes de emalhe empregados na AE pela pesca industrial.

Tipo	Características:			Espécie-alvo:
	Comprimento (m)	Altura (m)	Fio / malha	
Malhadeira (pescadeira/malhão)	100 - 3.000	4 a 6	Mono e multifilamento, 8 a 20 mm	Pescadas (<i>Cynoscion</i> spp. e <i>Macrodon ancylodon</i>), robalo (<i>Centropomus parallelus</i>), bagres (<i>Sciaedes proops</i>)
Serreira	800 - 1.600	4 a 5	Monofilamento, 95-100 mm, deriva flutuante	Serra (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>)
Gozeira	500 - 1.000	2 a 3	50 a 80 mm, deriva de fundo	Pescadas (<i>Cynoscion acoupa</i> e <i>C. microlepidotus</i>) e pescada-gó (<i>Macrodon ancylodon</i>)
Caçoeira	Variado	Variada	Multifilamento torcido PA 210/12 azul, c/ ou s/ nó	Lagostas (<i>Panulirus laeviscauda</i> e <i>P. argus</i>)

Fonte: BATISTA & FABRÉ, 2001

c) Linha

As embarcações de maior capacidade, das frotas do Piauí, Ceará e Pará, que atuam no Maranhão, utilizam principalmente a linha para captura. A frota maranhense opera em Barreirinhas, a cearense opera a partir dos portos de Camocim, Itarema e Acaraú e a piauiense em Luís Correia e Parnaíba. As embarcações originadas do Ceará empregam linhas-de-mão (1 a 50 anzóis) e espinhel-de-fundo (500 a 1.300) tendo um estropo de aço de 20 ligando o anzol à linha secundária.

Essas frotas, com até 10 tripulantes, possuem autonomia de até 29 dias, atuando entre as batimetrias de 30 a 135 m e empregando urnas com gelo para conservar o pescado (BASILIO, 2011). Podem ser divididas em:

- **Linha-de-mão:** fio 60 monofilamento com único anzol, aplicada para diversas espécies de peixes pelágicos e de fundo. Embora de uso frequente, não é arte principal. Em embarcações de casco de madeira com 10 tripulantes, utilizam de 3 a 350 anzóis. Estas embarcações possuem autonomia de 42 dias, atuando até a batimetria de 150 m.
- **Linha pargueira:** variedade de espinhel vertical com linha madre de 200 m, linhas secundárias de 9 a 10 m e de 10 a 15 anzóis iscados com peixes. Linha mestra de fio 60 a 80 de até 33 m com várias linhas secundárias de 60 cm cada, com até 30 anzóis. Usada sobre fundos consolidados e cascalhosos em águas oceânicas (principalmente ao largo do Parcel Manoel Luiz), sendo voltada à captura do pargo. No recolhimento, é utilizado um tipo de molinete conhecido como “bicicleta”. Utilizada também em embarcações de casco metálico, de 180 a 320 anzóis, 15 tripulantes, autonomia de 68 dias atuando até a batimetria de 150 m.
- **Boinha:** variação mais simples da linha pargueira empregada pelas embarcações industriais, particularmente a partir de Luís Correia (PI) e Camocim (CE).
- **Espinhel:** Pode ser tanto de fundo como de meia-água, ambos tendo de 50 a 1.000 anzóis, de tamanho 6 a 10 e com 20 a 40 cm de distância entre as linhas secundárias, dirigidos a bagres e tubarões. Cada unidade da frota emprega nove tripulantes podendo permanecer pouco mais de 50 dias de mar, atuando até a batimetria de 130 m, chegando ao talude.

A pesca industrial de linha é mais ativa entre 44°30'W e 47°00'W, aproveitando as irregularidades do fundo oceânico, como nas proximidades do Parque Estadual Marinho do Parcel Manoel Luiz (00°50'S/44°15'W). Essa pesca era dirigida ao pargo até meados da década de 90, quando passou a ser empregado manzuás para tal pescaria; essa espécie é exportada fresca e eviscerada (FURTADO-JR *et al.* 2006).

A pesca industrial de espinhel é praticada ao largo dos bancos oceânicos rasos da Cadeia Norte Brasileira, que apresentam elevada produtividade, sendo dirigida à albacora-de-laje (*Thunnus albacares*) e tubarões do gênero *Carcharhinus*. Em geral, as embarcações têm como principal ponto de desembarque o município de Camocim. Outra região de atuação desta frota é na quebra de plataforma e áreas de elevação do relevo, como a que abrange também as imediações do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luiz, que por ser banhado pela Corrente Norte do Brasil, favorece a ocorrência de espécies de interesse comercial, como lutjanídeos (peixes vermelhos), serranídeos (garoupas, badejos e afins) e carangídeos (arabaiiana, entre outros) (ROCHA & ROSA 2001) ver no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial.**

A composição das capturas com linha registra os cações/tubarões (*Squalus cubensis*), lixa (*Ginglymostoma cirratum*), flamengo (*Carcharhinus acronotus*), lombo-preto (*Carcharhinus falciformis*), galha-preta (*Carcharhinus limbatus*), jaguará (*Galeocerdo cuvier*), rabo-seco (*Rhizoprionodon* spp.) e martelo (*Sphyrna* spp.), além de raias (as mais expressivas foram *Dasyatis*

spp.) (BASILIO, 2011), além do pargo (*Lutjanus purpureus*), ariacó (*L. synagris*), carapitanga (*Lutjanus apodus*), cioba (*Lutjanus analis*), guaiúba (*Lutjanus chrysurus*) e mariquita (*Etelis oculatus*) (ALMEIDA *et al.*, 2007) (Tabela 4.3-20).

Tabela 4.3-20 - Principais recursos pesqueiros por petrecho e tipo de pesca na AE.

Grupo:	Categoria	Táxon	Petrecho	Tipo
Lagostas	Lagosta-vermelha	<i>Panulirus argus</i>	E, M	A, I
	Lagosta-cabo verde	<i>Panulirus laevicauda</i>	E, M	A, I
	Lagosta	<i>Scylarides</i> sp.	E, M	I
Camarões	Camarão-rosa	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Ar	I
	Camarão-rosa	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	Ar	I
	Camarão-branco	<i>Litopenaeus schmitti</i>	Ar	I
	Camarão-sete-barbas, piticaia	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Ar	A
Caranguejo	Caranguejo-uçá	<i>Ucides cordatus</i>	Ct	A
Siris	Siris	<i>Callinectes</i> spp.	C, Ct, E	A
Atuns e afins	Albacora-de-laje	<i>Thunnus albacares</i>	L, E	I
	Agulhão-de-vela	<i>Istiophorus albicans</i>	L, E	I
	Bonito	<i>Sarda</i>	L, E	I
Pescadas e afins	Pescada	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	C, E	A, I
	Pescada	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	C, E	A, I
	Pescada-gó	<i>Macrodon ancylodon</i>	C, E	A, I
	Corvina, cururuca	<i>Micropogonias furnieri</i>	C, E	A, I
Serra e afins	Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	C, E	A, I
	Cavala	<i>Scomberomorus maculatus</i>	C, E	A, I
Pargo e afins	Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	L, M	A, I
	Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>	L, M	A, I
	Carapitanga	<i>Lutjanus apodus</i>	L, M	A, I
	Carapitanga	<i>Lutjanus jocu</i>	L, M	A, I
	Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	L, M	A, I
Garoupas, badejos e afins	Garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	L	A, I
	Sirigado	<i>Mycteroperca bonaci</i>	L	A, I
	Cherne	<i>Hyporthodus niveatus</i>	L	A, I
Xáreus e afins	Xáreu	<i>Caranx hippos</i>	C, L	A, I
	Xáreu	<i>Caranx crysos</i>	C, L	A, I
	Xáreu	<i>Caranx latus</i>	C, L	A, I
	Xixarro	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	C, L	A, I
Bagres	Bagre bandeirado	<i>Bagre marinus</i>	Ar	A, I
	Bagre	<i>Cathorops spixii</i>	Ar	A, I
	Bagre-branco	<i>Sciades herzbergii</i>	Ar	A, I
	Uritinga	<i>Sciades proops</i>	Ar	A, I
	Gurijuba	<i>Arius parkeri</i>	Ar	A, I
Outros Peixes Ósseos	Camurupim, Tarpão	<i>Megalops atlanticus</i>	C, E	A, I
	Cação-de-escamas	<i>Rachycentrum canadum</i>	C, E, L	A, I
	Bagres	Ariidae diversos	C, E	A, I
	Biquara	<i>Haemulon plumieri</i>	Ar	A, I
	Mariquita	<i>Etelis oculatus</i>	L, M	A, I

Grupo:	Categoria	Táxon	Petrecho	Tipo
Tubarões e afins	Junteiro	<i>Carcharhinus porosus</i>	L	A, I
	Cabeça-de-cesto	<i>Carcharhinus perezi</i>	L	I, I
	Tubarão-flamengo	<i>Carcharhinus acronotus</i>	L	I, I
	Rabo-seco	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Ar, L, E	A, I
	Martelo, rudela	<i>Sphyrna spp.</i>	Ar, L, E	I
	Lixa	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	L, E	A, I
	Raia-de-couro, bicuda	<i>Dasyatis guttata</i>	C, L, E	A, I

Ar: Arrasto, C: Curral, Ct: Cata; E: Emalhe, M: manzuá, L: linha; A: artesanal, I: industrial.

Fonte: BASILIO, 2011; ALMEIDA *et al.*, 2007.

d) Armadilhas

Dois tipos distintos de armadilhas são utilizados pela frota industrial da região da AE, nos municípios de Itarema (CE) e Luís Correia (PI).

d.1) Manzuá para peixes

Essa armadilha é construída em forma subcilíndrica, com tela metálica de 1,60 m, sendo empregada para a pesca do pargo pelas frotas cearenses e paraenses atuantes no litoral maranhense (**Foto 4.3-15**) (SOUZA & IVO, 2004).



Foto 4.3-15 - Embarcações da frota industrial.

Fonte: Ibama 2004

d.2) Manzuá para Lagostas

Essa armadilha é confeccionada em madeira revestida por tela de arame galvanizado ou de *nylon* PA 60 a 70, com malha de 4 a 5 cm entrenós adjacentes, com uma única abertura. No lançamento podem ser atados em até 30 unidades em um cabo de PE torcido de 10 a 16 mm de diâmetro. De 600 até 1.600 manzuás podem ser transportados e permanecem imersos no mínimo durante toda a noite. Pode haver atuação conjunta de duas embarcações de modo que, após o lançamento, uma

delas retorne ao porto para uma nova carga (**Foto 4.3-16**). Nestes casos, a lagosta é desembarcada sem cabeça (SILVA & ROCHA 1999).

Essa frota é predominantemente cearense, havendo poucas, e de menor porte, em Luís Correia (PI). As embarcações possuem casco de madeira de até 12 m de comprimento ou casco metálico de até 25 m, com motor entre 80 e 475 HP; equipadas com urnas de gelo ou frigoríficas, respectivamente; possuindo autonomia de até 60 dias. Uma das características dessa frota é a estrutura montada no convés para armazenamento dos manzuás (**Foto 4.3-17**). Recentemente, a frota passou a ser constituída por embarcações de pequeno a médio porte, de até 15 metros, pois as de maior porte perderam a competitividade econômica em relação às embarcações menores, em que predomina o uso da rede caçoeira, segundo RIBEMBOIM (2007). A atividade é mais intensa em maio (término do defeso) sendo a pesca efetuada até o fim de dezembro.



Foto 4.3-16 - Manzuá de lagosta sendo lançado ao mar.

Fonte: <http://www.acidadeicapui.com.br/2010/09/diario-do-nordeste-pescadores-ilegais.html>.



Foto 4.3-17 - Embarcação da frota industrial de armadilha (manzuá) para lagostas em uso na AE.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013.

A frota pesqueira que utiliza manzuás para lagostas, proveniente do porto cearense de Camocim, tem caráter industrial, atuando na quebra da plataforma continental (ISAAC-NAHUM 2006) ver no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial**.

4.3.3.3 - Frota

O município de Barreirinhas (MA) apresenta embarcações voltadas à pesca industrial de 13 a 15 m, construídas em madeira e motorizadas, suportando, em média, de 6 a 8 tripulantes. Luís Correia (PI) possui uma frota industrial diversificada, contando com um número considerável de empresas ligadas à pesca. As maiores operam na captura de peixes, lagostas e camarão. As menores operam predominantemente na captura de camarão, pescando também com redes para peixes. Em Parnaíba (PI), as embarcações podem ter até 35 m e compram gelo em quantidade no Entrepasto Pesqueiro ou em uma empresa privada, situados na margem do rio Igarauçu. A frota industrial do município de

Camocim (CE), opera na costa do Piauí e Maranhão, chegando até a costa do estado do Pará, atuando na captura de peixes e de lagostas. Itarema (CE) apresenta uma frota industrial formada por barcos e lanchas, com mais de 12 m de comprimento, suportando uma tripulação de 4 a 8 tripulantes.

Vale ressaltar que os botes motorizados (ou lanchas) identificados nos municípios podem ser caracterizados como frota industrial, pois possuem valores bem aproximados das embarcações industriais com relação a comprimento médio, tripulação, autonomia e área de atuação. De acordo com informações obtidas em entrevista de campo, a frota de barcos industriais de Acaraú é de cerca de 130 barcos, os quais atuam em Luís Correia (PI) e em Bragança e Augusto Correia (PA), por dois a três meses, depois retornando ao porto de origem.

A **Tabela 4.3-21** a seguir apresenta maiores informações sobre as frotas industriais que atuam na região da pesquisa sísmica da Área de Estudo.

Tabela 4.3-21 - Características das frotas industriais que atuam na região da pesquisa sísmica marítima.

Local:	Frota:	Petrecho:	Número:	Tamanho (m):	Tripulantes:
Acaraú (CE)	Lagosta	Malha/Armadilha	15+	12 a 18	4 a 8
Acaraú (CE)	Peixes	Malha	15+	12 a 18	4 a 8
Acaraú (CE)	Peixes	Linha	15+	12 a 18	4 a 8
Barreirinhas (MA)	Peixes	Malha/Linha	8+	12 a 18+	4 a 8
Camocim (CE)	Lagosta	Malha/Armadilha	20+	12 a 18+	4 a 8
Camocim (CE)	Peixes	Malha	20+	12 a 18+	4 a 8
Camocim (CE)	Peixes	Linha	20+	12 a 18+	4 a 8
Camocim (CE)	Peixes	Espinhel	1	-	4 a 8
Luís Correia (PI)	Lagosta	Malha	2	12 a 18	5 a 6
Luís Correia (PI)	Camarão	Arrasto	1	>18	6
Luís Correia (PI)	Peixes	Malha	2	12 a 18+	4 a 8
Luís Correia (PI)	Peixes	Linha	3	12 a 18	4 a 8
Luís Correia (PI)	Peixes	Espinhel	1	12	8
Parnaíba (PI)	Peixes	Malha/Linha	6+	12+	4 a 6
Itarema	Lagosta	Manzuá de Lagosta	6+	12+	4 a 8
Raposa (MA)	Peixes	Malha/Linha	10+	12 a 18+	4 a 8

(*) Consideradas somente aquelas que potencialmente operam na área.

Fonte: IBAMA, 2004.

4.3.4 - Inserção das Comunidades Pesqueiras na Cadeia Produtiva da Pesca

A cadeia produtiva é o conjunto de etapas consecutivas que se inicia na aquisição de matérias-primas, passa pela produção – que essas matérias-primas sofrem algum tipo de transformação e ocorre a constituição de um produto acabado – e termina na distribuição de produtos acabados (MONTELLA, 2006). Trata-se, portanto, de uma sucessão de operações (ou de estágios técnicos de produção e de distribuição) integradas, realizadas por diversas unidades interligadas como uma corrente, desde a extração e manuseio da matéria-prima até a distribuição do produto.

Entre as atividades do setor primário da economia, a pesca tem destaque por ocupar-se da extração de organismos aquáticos renováveis que, por sua vez, depende de outro recurso renovável, a água. Segundo Giulietti *et al.* (1999), a pesca como atividade econômica apresenta características especiais, pois o início da cadeia produtiva do pescado é a extração de organismos aquáticos do seu ambiente natural, ou o cultivo desses organismos em ambientes naturais e artificiais, como lagoas, rios, açudes, represas e tanques construídos para esse fim. Na cadeia produtiva de pescado (**Figura 4.3-2**) têm-se três segmentos importantes relacionados:

a) Captura do Pescado

A captura compreende a pesca e serviços relacionados necessários para a captura e recolhimento de recursos aquáticos vivos. A produção pesqueira envolve as atividades de aquicultura e suas variantes (criação para a exploração); a pesca extrativa artesanal caracterizada pelo uso de mão de obra familiar, de embarcações de pequeno porte ou ainda sem embarcação, cuja área de atuação está nas proximidades da costa e nos rios e lagos; e a pesca industrial (a captura de pescado, utilizando navios de grandes dimensões, geralmente bem equipados, dispo de redes potentes). Este primeiro segmento envolve também os fatores de produção e insumos necessários ao desenvolvimento da atividade, como motores, embarcações, apetrechos de pesca, equipamentos, combustível, redes, gelo, energia e transporte (MARTIN & MARTINS, 1999).

b) Beneficiamento do Pescado

O beneficiamento envolve a preparação, preservação frigorífica e congelada do pescado e a fabricação de conservas do pescado. Envolve também o segmento de transformação, ou seja, aquele que processa o pescado e introduz alterações em sua forma de apresentação e em sua estrutura química, de maneira a atender os anseios dos consumidores e propiciar melhores condições de conservação do produto. Neste segundo segmento, encontram-se as indústrias de beneficiamento e de transformação, os atravessadores que beneficiam e congelam os peixes, os atacadistas que procuram conservar as grandes quantidades de peixes em frigoríficos e os intermediários (VIANNA, 2009).

c) Comercialização do Pescado

A comercialização do pescado envolve o comércio atacadista e varejista do produto fresco, frigorificado, congelado e preparado e enlatado. O segmento de distribuição é formado pelos entrepostos intermediários, feiras livres, supermercados, peixarias, ambulantes e, em alguns casos, os próprios produtores. Esse segmento torna o pescado acessível ao consumidor final tanto no local quanto em outras regiões do país e do mundo. A cadeia produtiva é encerrada com o consumidor final, que adquire o produto para seu consumo e de sua família, na forma *in natura* (Consumidor 1) e na forma industrializada ou preparada (Consumidor 2) (VIANNA, 2009).

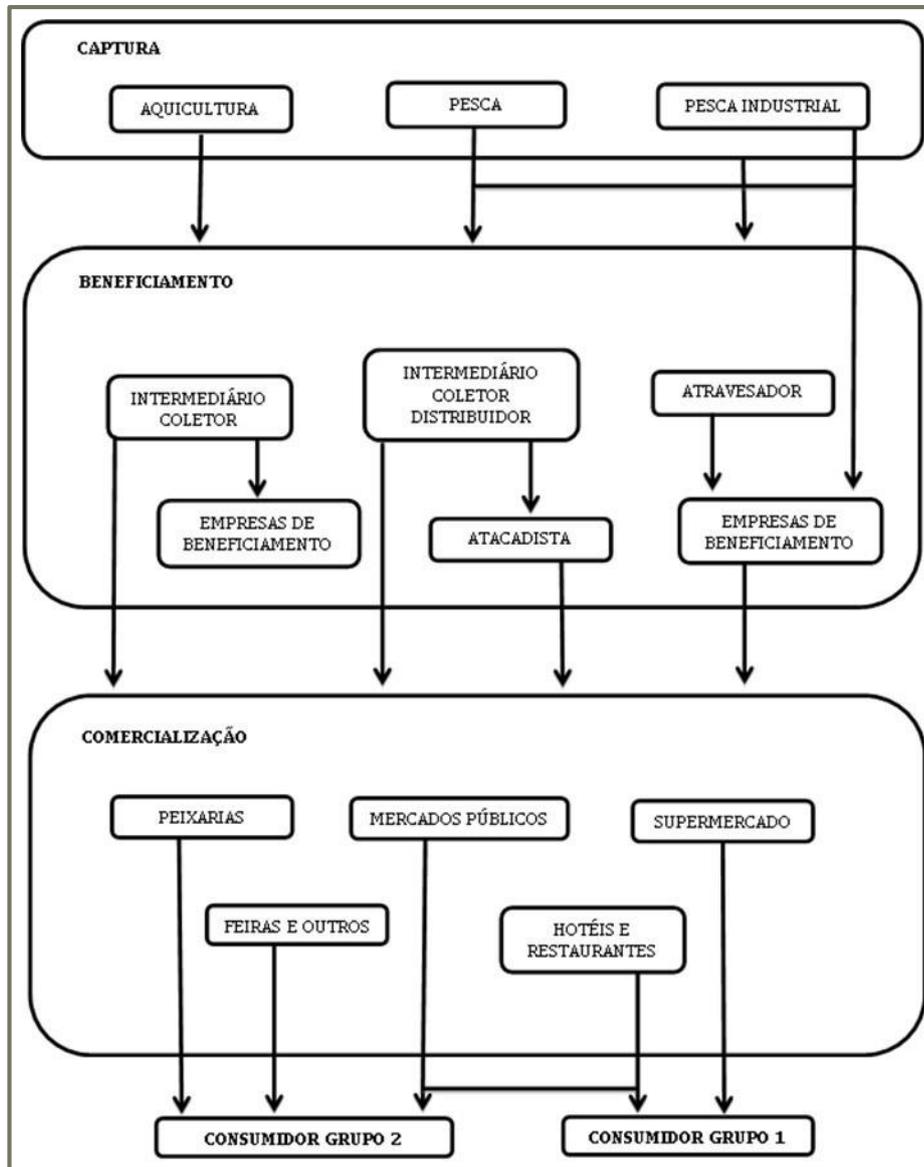


Figura 4.3-2 - Fluxograma da cadeia produtiva de pescado e o mercado consumidor.

Fonte: Adaptado de Vianna (2009).

As comunidades de pescadores artesanais mantêm diferentes relações sociais, econômicas e produtivas diferentes da pesca industrial, que objetiva capturar grandes quantidades de pescado para abastecer mercados consumidores muitas vezes distantes, através de uma complexa logística de transporte, industrialização, comércio e exportação.

O pescador artesanal dispõe de poucos recursos materiais para a captura, transporte, armazenamento e comércio da produção. Diferentemente da pesca industrial que dispõe de uma infraestrutura e logística, que possibilita às vezes atuar em diferentes elos da cadeia produtiva do pescado e ocorrem casos que grupos empresariais dominam toda a cadeia.

Na pesca industrial o pescador torna-se um proletário e participa somente da captura do pescado em tripulações nas quais as funções são compartimentadas com grande especialização das tarefas. Ele perde o poder de decisão que é exercido no escritório da empresa, que se organiza em diversos setores e integra-se verticalmente, nas funções de captura, processamento e comercialização. Na pesca artesanal, o pescado pertence ao pescador e é ele quem decide seu futuro, enquanto na pesca industrial a produção pertence à empresa, que é quem toma as decisões.

A inserção do pescador artesanal, sua família e a comunidade na cadeia produtiva do pescado é assunto de grande importância para o entendimento das dinâmicas sociais e econômicas dessas comunidades. Isto porque são parte fundamental no modo de produção, já que é onde o produto da pesca se transforma em mercadoria.

O pescador pode apresentar uma ou diferentes maneiras de escoar sua produção que pode permanecer a mesma, pode transformar-se e, ainda, coexistir simultaneamente ou por um período de tempo e, até mesmo, ao longo da vida. A cadeia produtiva não é estática, ocorrem variações por época do ano, tipo de recurso e oportunidades que aparecem ao longo do tempo. Além da doação, do escambo e do mutirão – ações que fortalecem laços comunitários, mantendo o princípio da reciprocidade, o que lhes possibilitaria auxílio comunitário futuro – as comunidades têm outras importantes formas de escoar a produção do pescado, como consumo e venda.

A caracterização da inserção das comunidades pesqueiras da AE na cadeia produtiva da pesca é apresentada conforme a metodologia de Vianna (2009) e sua distribuição geográfica por estado/município. Devido à semelhança entre os municípios da AE no que tange à infraestrutura de apoio à atividade pesqueira e ao processo de captura, beneficiamento e comercialização do pescado, a análise da inserção das comunidades na cadeia produtiva da pesca foi realizada de maneira regionalizada, isto é, por estados. Neste item serão apresentadas informações relacionadas aos seguintes tópicos: sistema de comercialização, processamento do pescado e atividades relacionadas à pesca desenvolvidas pelas mulheres.

4.3.4.1 - Maranhão

Os municípios da AE do estado do Maranhão apresentam, de maneira geral, a atividade pesqueira de caráter artesanal e de subsistência e a maioria de suas comunidades participam dos três segmentos da cadeia produtiva da atividade pesqueira, conforme classificação de Vianna (2009), sendo estes: captura, beneficiamento e comercialização do pescado. O **Quadro 4.3-1** apresenta detalhadamente como os municípios da AE do Maranhão se inserem dentro de cada segmento da cadeia produtiva da atividade pesqueira:

Quadro 4.3-1 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Maranhão.

Municípios	Captura	Beneficiamento	Comercialização	
			Direta	Indireta
Alcântara	Homens nas pescarias embarcadas e mulheres nas atividades de mariscagem e/ou pescarias costeiras.	Gelo e sal ⁹ . Destaca-se a utilização da mão de obra feminina.	Residências dos pescadores e nas ruas.	Principal local de desembarque do pescado: o Porto do Jacaré. Verificou-se baixa dependência aos atravessadores.
São Luís	Manguezais, estuários e baías, por meio de bianas (desembarcadas) e barcos motorizados.	Com gelo, mantendo o pescado fresco ou congelado. A fábrica de gelo pública (municipal) fornece o gelo para conservação do pescado. Este chega ao Mercado do Peixe para comercialização através de caminhões frigoríficos, "freiteiras" e "pescadeiras" em boxes particulares.	Mercado do Peixe, Feira da Camba, Feira do Anjo da Guarda e nas ruas. Espécies como caranguejos e sururus são comercializadas vivas. Já o pescado morto pode ser comercializado com ou sem as vísceras, como a pescada amarela.	Realizada aos atravessadores nos locais de desembarque: Porto da Barragem, Porto da Vovó, Porto da Estiva, Porto do Quebra Pote e Praia do Boqueirão. Foi identificada uma forte dependência com os atravessadores.
Raposa	Manguezais e na região costeira, por meio de canoas bianas e barcos motorizados.	Gelo e sal. Fábricas de gelo (particulares) e uma câmara frigorífica (particular) são pontos de apoio.	Realizada diretamente ao consumidor final e representa 15% do total registrado no município (SANTOS <i>et al.</i> , 2011). Os locais de venda direta são: feira local, supermercados, frigoríficos, restaurantes, bares e outros municípios.	Realizada aos atravessadores no Porto do Braga e no Porto Principal.
Paço do Lumiar	Os homens se direcionam mais às pescarias embarcadas, enquanto as mulheres desenvolvem a atividade de mariscagem ou pescarias costeiras.	Gelo ⁹ e apoio de um centro de processamento (público), adquirido pelo Programa Integrado de Cultivo e Beneficiamento de Mariscos e Peixes pela SEDES. Atualmente está voltado para o processamento de mariscos. Destaca-se a participação da mulher nesta etapa.	Feiras livres. Geralmente o pescado é comercializado morto, com exceção do sururu.	Realizada aos atravessadores, através de freiteiras, nos pontos de desembarque: Porto do Iguaiá, Timbuba, Pau Deitado, Mojó, Mocajituba e Pindoba. Forte dependência dos pescadores aos atravessadores.
São José do Ribamar	Próximo à costa em pescarias de ir e vir, estuários e baías e rios, através de bianas a pano e igarité e bianas motorizadas.	Gelo na conservação do pescado a bordo, com apoio da fábrica de beneficiamento de pescados e mariscos (público), da câmara frigorífica (pública) e da fábrica de gelo (pública).	Em menor escala, aos consumidores locais.	Realizada aos atravessadores nos pontos de desembarque: Porto do Vieira, Olhos D'água, Siribeira, São Judas, São Raimundo e do Barbosa. Esses atravessadores arcam com as despesas das pescarias, garantindo a produção, estocagem e escoamento. Esse tipo de comercialização predomina sobre a direta.
Icatu	Os homens se direcionam mais para pescarias embarcadas, enquanto as mulheres desenvolvem, de forma pouca expressiva, a atividade de mariscagem ou pescarias costeiras.	Gelo e sal, com apoio da fábrica de gelo (pública). Destaca-se a participação da mão-de-obra da mulher.	Feira do Pescado. Geralmente, os pescados são comercializados mortos e eviscerados. Nessa etapa, também verificou-se a participação da mão-de-obra da mulher	Realizada aos atravessadores e comerciantes da Feira do Pescado nos pontos de desembarque: Porto da Rampa (sede), Praia de Santa Maria, Ilha do Papagaio, Mamunas e Sertãozinho. Forte dependência aos atravessadores vista às dificuldades encontradas para armazenamento e escoamento do pescado. Geralmente os pescados são comercializados mortos aos atravessadores, com as vísceras, frescos, congelados, utilizando gelo e sal.
Humberto de Campos	Os homens se direcionam mais para a coleta do caranguejo, embora pescarias embarcadas sejam ocorrentes. As mulheres não atuam muito da atividade de extração.	Gelo e sal, com apoio da fábrica de gelo (particular). Há maior participação da mão-de-obra da mulher no beneficiamento.	Centro de Abastecimento Municipal Irineu dos Santos Fonseca. Em menor escala, nas residências dos pescadores, estimulada por consumidores que encomendam o produto com antecedência ou através da venda em feiras e mercados locais. Há participação da mão-de-obra da mulher.	Realizada aos atravessadores, através de bianas, nos locais de desembarque: Porto da Carneira, Base, Bica (Lagoinha), Santo Antônio, Manga, Bacabeira, Principal (galpão), Praia de Santa Clara e Praia do Cedro. Forte dependência aos atravessadores vista às dificuldades encontradas para armazenamento e escoamento do pescado. Os pescados capturados são comercializados mortos, embora alguns possam ser comercializados ainda vivos (sururu e caranguejo).

⁹ O beneficiamento realizado com gelo é de maneira artesanal, fabricando o próprio gelo, conservando-os em isopor ou caixa térmica.

Municípios	Captura	Beneficiamento	Comercialização	
			Direta	Indireta
Primeira Cruz*	Rios, manguezais e seus "coroas", igarapés, baías e canais. Por meio de bianas motorizadas e canoas movidas a remo e à vela. A captura é realizada tanto por homens, como mulheres, as quais se envolvem mais na mariscagem.	Gelo e sal ⁹ . As mulheres participam na retirada da carne do caranguejo para comercialização no quilo, a secagem do camarão e a retirada da sua carapaça.	Diretamente ao consumidor local em restaurantes e feiras.	Atravessadores nos principais pontos de desembarque do pescado.
Santo Amaro do Maranhão	Lagos e áreas costeiras por meio de canoas à vela, canoas a remo, canoas de rabeta, canoas de motor e bianas.	Gelo e sal. O gelo pode ser produzido de modo caseiro ou ser adquirido na fábrica de gelo no município de Primeira Cruz.	Realizada aos consumidores finais na Feira Popular do Peixe e nas residências dos pescadores.	Realizadas aos atravessadores nos ranchos e locais de desembarque: Feira Popular do Peixe, Ranchos de pesca, Portos do Calmiro, do Canavieira, da Verdiana, do Ednor, da Travosa e praia da Barra da Baleia.
Barreirinhas	Homens nas pescarias embarcadas, enquanto as mulheres se dedicam à atividade de mariscagem e/ou às pescarias costeiras.	Gelo e sal. Os pontos de apoio ao beneficiamento são: fábrica de gelo (particular) e câmara frigorífica (particular).	Realizada ao consumidor final em pousadas, feiras (Feira Popular) e mercados (Mercado Municipal Milton Dias Rocha Filho). Relatos demonstram que capturas de até 20 kg são destinadas para subsistência.	Realizada aos atravessadores e armadores de pesca em portos (Porto do Cais), ranchos, praias e pesqueiros. Os pescados já mortos são vendidos com as vísceras ou já eviscerados, principalmente a pescada, camurim, acari, jeju e traíra,
Paulino Neves	Ocorre em manguezais e rios através de canoas, bianas a vela, de madeira, de motor e embarcações desembarcadas.	Gelo ⁹ .	Feiras locais, mercados e ruas.	Realizada aos atravessadores nos pontos de desembarque: Praia de tatu e portos na região.
Tutóia	Manguezais, rios e canais por meio de canoas biana de madeira motorizadas, a remo ou à vela, canoas de aço, barcos de madeira e motorizados.	Gelo e sal ⁹ , frigorífico ou freezer. Os pontos de apoio são as fábricas de gelo (particulares) e a câmara frigorífica (particular). As empresas privadas Peixaria UEDA, Mercantil do Peixe e FSF Comércio também são dedicadas ao beneficiamento do pescado.	Feira popular local.	Realizada aos atravessadores no principal ponto de desembarque do pescado, o Porto de Tutóia, o qual recebe embarcações advindas do Ceará, Piauí e Pará. As empresas privadas Peixaria UEDA, Mercantil do Peixe e FSF Comércio são dedicadas à compra e à venda do pescado. Certa dependência com os atravessadores.
Água Doce do Maranhão	Dentro de rios e lagos. Nas pescarias embarcadas, há maior participação dos homens, no entanto, também observa-se a atuação de mulheres na prática da mariscagem.	Gelo em isopor a bordo da maioria das embarcações artesanais. As pescarias que duram menos de um dia, podem não utilizar gelo, apenas protegendo o pescado da ação do sol, minimizando assim, a sua deterioração. Há participação da mulher na limpeza do produto, tratamento e evisceração.	No próprio local de desembarque: porto principal e centro de comercialização ao lado do porto.	É realizada aos atravessadores no próprio local de desembarque: porto principal e centro de comercialização ao lado do porto. Verificou-se a utilização da mão de obra da mulher nesta etapa.
Araiozes	Dentro de rios e lagos. Nas pescarias embarcadas, há maior participação dos homens, no entanto, observa-se a atuação de mulheres na prática da mariscagem.	Gelo transportado em caixas de isopor nas embarcações que permanecem por mais de um dia no mar. Também utiliza-se a salga para preservação dos peixes de menor tamanho. As pescarias que duram um dia ou menos, podem não utilizar gelo, apenas protegendo o pescado da ação do sol, minimizando, assim, a sua deterioração. O beneficiamento conta com a mão de obra da mulher para a limpeza, tratamento e evisceração do pescado.	Bares, restaurantes e pousadas e, muitas vezes, no próprio local de desembarque: porto localizado em frente à Colônia de Pescadores Z-20. A comercialização direta corresponde à maior parte do pescado em função do pouco volume capturado individualmente.	Realizada aos atravessadores no local de desembarque: nas rampas à beira-rio e no porto localizado em frente à Colônia de Pescadores Z-20. Geralmente os pescados são vendidos já eviscerados desde o momento do desembarque correspondendo aos peixes de maior valor comercial.

Fonte: ICF, 2013; AECOM/BG, 2014; (*) MONTELES, FUNO & CASTRO, 2010.

A seguir será apresentada uma caracterização da participação das comunidades pesqueiras dos municípios pertencentes à AE no estado do Maranhão nos três segmentos da cadeia produtiva.

a) Captura do Pescado

A captura do pescado nos municípios ocorre, de maneira geral, dentro de rios e lagos, caracterizados como locais típicos de captação da pesca extrativa artesanal, conforme Vianna (2009). Na maioria dos municípios estudados são realizadas as pescarias embarcadas, nas quais há maior participação da mão de obra masculina. No entanto, também se observa a atuação de mulheres neste segmento da cadeia produtiva através da prática da mariscagem e/ou pescarias costeiras.

b) Beneficiamento do Pescado

Durante o segmento do beneficiamento do pescado é realizada a conservação e tratamento do produto para posterior comercialização. Constatou-se em campo que os municípios da AE do estado do Maranhão apresentam, em sua maioria, uma infraestrutura escassa para conservação e processamento do pescado. Dessa forma, o beneficiamento ocorre de maneira caseira por meio da aplicação de gelo e sal no pescado, o qual é mantido em caixas de isopor logo após sua captura. Devido às dificuldades encontradas para armazenamento e escoamento do pescado, a maioria dos entrevistados em campo relatou uma forte dependência aos atravessadores, que são agentes intermediários que participam da cadeia produtiva através do congelamento do pescado.

Ressalta-se, ainda, que todos os municípios possuem participação da mão de obra da mulher durante o processo de beneficiamento do pescado. As **Foto 4.3-18** a **Foto 4.3-25** ilustram o beneficiamento caseiro realizado em alguns municípios.



Foto 4.3-18 - Pescado conservado no gelo em Barreirinhas, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-19 - Pescado na salga em Barreirinhas, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-20 – Pescado fresco em Icatu, MA.



Foto 4.3-21 - Pescado conservado em gelo em Icatu, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-22 – Salga do pescado em Humberto de Campos, MA.



Foto 4.3-23 – Camarão conservado em gelo na Feira Popular em Raposa, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-24 - Pescado na salga em Tutóia, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-25 – Funcionários da FSF Comércio limpando o camarão, em Tutóia, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

c) Comercialização do Pescado

A inserção dos municípios do Maranhão no segmento de comercialização da cadeia produtiva é realizada de maneira diversificada, contemplando a venda do pescado tanto de forma direta, quanto indireta. O comércio realizado de forma direta caracteriza-se pela venda entre o pescador e o consumidor final nas residências dos pescadores, mercados, feiras e pousadas locais. Em geral, os pescados capturados nos municípios são comercializados em estado fresco ou gelado, seja pela utilização do gelo e isopor, seja pelo uso de freezer ou frigorífico. Os pescados já mortos são comercializados com as vísceras ou já eviscerados, principalmente a pescada, camurim, acari, jeju e traíra, pois esses tipos de pescados estragam mais rápido quando não eviscerados.

As **Foto 4.3-26** a **Foto 4.3-29** ilustram alguns locais onde é realizada a comercialização do pescado no estado do Maranhão.



Foto 4.3-26 - Feira Popular em Barrerinhas, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-27 - Mercado Municipal Milton D. Rocha Filho em Barreirinhas, MA

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-28 - Venda de camarão fresco no Mercado do Peixe em São Luís, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-29 - Feira Popular em Raposa, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

Já o comércio indireto ocorre quando o pescado é vendido pelo pescador aos atravessadores antes de ser repassado ao consumidor final, como observado nas **Foto 4.3-30** e **Foto 4.3-31**.



Foto 4.3-30 - Atravessadores e pescadores no Porto do Cais, em Barreirinhas, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-31 - Atravessadores e pescadores no Porto de Tutóia, MA.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

Por fim, vale a pena ressaltar o papel da mulher em toda a cadeia produtiva da atividade pesqueira nos municípios da AE do Maranhão. Como visto anteriormente, a inserção da mulher na atividade não engloba somente os segmentos de captura (mariscagem), beneficiamento (conservação do pescado através de gelo e sal) e comercialização do pescado, mas também o artesanato, como confecção e manutenção das artes de pesca, no caso da atividade de tear a rede de emalhe.

As **Foto 4.3-32** e **4.3-33** ilustram o papel das mulheres na comunidade de Mandacaru. A casa de venda de artesanatos foi feita pelas próprias mulheres da comunidade, assim como todos os artesanatos que são comercializados.

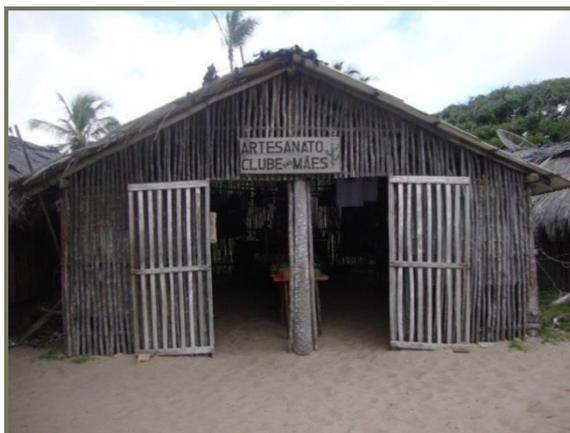


Foto 4.3-32 - Casa de venda de artesanatos em Mandacaru, Barreirinhas, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013



Foto 4.3-33 - Artesanatos confeccionados em Mandacaru, Barreirinhas, MA.

Fonte: ICF Consultoria Ltda., 2013

4.3.4.2 - Piauí

Os municípios da AE do estado do Piauí e suas respectivas comunidades pesqueiras se inserem nos três segmentos da cadeia produtiva da pesca, segundo metodologia apresentada (VIANNA, 2009), a saber: captura, beneficiamento e comercialização do pescado (**Quadro 4.3-2**). Em geral, os municípios apresentam a atividade pesqueira de caráter artesanal e de subsistência.

Quadro 4.3-2 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Piauí.

Municípios	Captura	Beneficiamento	Comercialização	
			Direta	Indireta
Ilha Grande	Estuários, igarapés e regiões costeiras. Há participação de homens nas pescas embarcadas e catação do caranguejo-uçá, enquanto as mulheres desenvolvem a atividade de mariscagem na coleta de ostras e sururu.	Gelo e sal ¹⁰ . O município não apresenta infraestrutura de apoio ao beneficiamento. Há participação da mulher na conservação do sururu em suas próprias residências.	Direto aos consumidores em residências e nos mercados locais. Participação da mulher na comercialização.	Atravessadores nos portos de desembarque.
Parnaíba	Rios e lagos, principalmente. As mulheres participam da captura através da mariscagem.	A empresa Gelopeixe e o entreposto Pesqueiro são os principais pontos de apoio no fornecimento de gelo.	Direto aos consumidores. Ressalta-se a utilização da mão-de-obra da mulher. O pescado é comercializado com vísceras ou já eviscerado. Os caranguejos, siris, ostras e sururus, quando processados pelas marisqueiras são congelados em grande quantidade.	Portos de embarque e desembarque aos atravessadores que vendem a produção para frigoríficos e boxes de mercado.
Luís Correia	Participação de homens nas pescas embarcadas e das mulheres no processo da mariscagem. A captura é realizada em manguezais e até 25m de profundidade, através de canoas bianas, motorizadas e de madeira e barcos motorizados.	Pontos de apoio ao beneficiamento: 11 fábricas de gelo (duas em desuso); 12 câmaras frigoríficas para estocagem do pescado (duas fora de operação); empresas de pesca e um centro de processamento e estaleiro. O pescado é conservado a bordo com gelo em urna isotérmica.	Direto aos consumidores finais. Participação da mulher na venda do pescado em Parnaíba, na feira da Manjubeira e em Caramuru. O pescado é vendido morto com as vísceras ou já eviscerados, frescos ou conservados. Os produtos da mariscagem (caranguejos, siris, ostras e sururus) são comercializados vivos.	Atravessadores nos pontos de desembarque: portos distribuídos no centro da cidade, próximo à Rua da República e ao longo do rio que margeia a cidade.
Cajueiro da Praia	Participação de homens nas pescas embarcadas e das mulheres no processo da mariscagem e/ou pescarias costeiras.	Gelo e sal ¹⁰ . As pescarias curtas de menos de um dia não possuem qualquer medida de conservação do pescado.	Diretamente aos consumidores finais.	Principais pontos de desembarque: Cajueiro da Praia identificada em campo são a Praia de Barra Grande e a de Cajueiro.

Fonte: ICF, 2013; AECOM/BG, 2014.

A seguir, será apresentada uma caracterização da participação das comunidades pesqueiras dos municípios do estado do Piauí nos três segmentos da cadeia produtiva.

a) Captura do Pescado

As áreas de captura do pescado nos municípios da AE do Piauí variam de acordo com a área explorada e sua profundidade. De maneira geral, a captura ocorre nos rios e lagos locais, característicos de captação da pesca extrativa artesanal (VIANNA, 2009), igarapés e águas da costa (especialmente no município de Cajueiro da Prata). Além disso, na maioria dos municípios, a captura também acontece por meio das pescarias embarcadas, realizadas principalmente pelos homens, e da mariscagem e pescaria costeira pelas mulheres.

¹⁰ O beneficiamento realizado com gelo é de maneira artesanal, fabricando o próprio gelo, conservando-os em isopor ou caixa térmica.

b) Beneficiamento do Pescado

O processo de beneficiamento do pescado nos municípios da AE do Piauí conta com uma boa infraestrutura de apoio à atividade de conservação do produto, tais como: entrepostos (**Foto 4.3-34**), fábricas de gelo, câmaras frigoríficas e centros de processamento, responsáveis pelo fornecimento de recursos e/ou apoio ao congelamento do pescado. No entanto, também ocorre o beneficiamento do produto de forma caseira com gelo e sal em caixas de isopor (**Foto 4.3-35**).



Foto 4.3-34 - Entrepósito Pesqueiro em Parnaíba, PI.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-35 - Pescado conservado no gelo em Luís Correia, PI.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

Nessa etapa há também a participação dos atravessadores e das mulheres na cadeia produtiva. Os primeiros são os agentes intermediários que participam do congelamento do pescado, já as mulheres trabalham no congelamento e/ou preparação da mariscagem para comercialização, como ilustra a **Foto 4.3-36** e **Foto 4.3-37**.



Foto 4.3-36 - Marisco processado à venda no mercado local em Parnaíba, PI.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-37 - Marisqueiras no mercado local em Parnaíba, PI.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

c) Comercialização do Pescado

A comercialização do pescado nos municípios ocorre tanto nos locais de desembarque, como também nas residências e nos mercados locais. Em geral, os pescados capturados são vendidos já mortos (com exceção de caranguejos, siris, ostras e sururus que são vendidos ainda vivos nas cordas aos atravessadores) com ou sem vísceras, frescos ou conservados em gelo no isopor (**Foto 4.3-38**). Os pescados já eviscerados são geralmente os peixes maiores e de maior valor comercial e são comercializados dessa maneira, a fim de garantir sua qualidade.

Quando processado pelas marisqueiras, o pescado é congelado em grande quantidade para posterior venda nas feiras e comércios específicos. Já as mulheres catadoras de sururu beneficiam o produto em suas próprias residências e os comercializam diretamente ao consumidor ou aos atravessadores locais (**Foto 4.3-37**). Estes geralmente compram toda a produção das embarcações e revendem em estabelecimentos, tais como: frigoríficos e boxes no mercado.



Foto 4.3-38 - Comercialização do pescado em Cajueiro da Praia, PI.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013

4.3.4.3 - Ceará

Os municípios da AE do Estado do Ceará participam dos três segmentos da cadeia produtiva da pesca (VIANNA, 2009), através da atividade pesqueira de caráter artesanal e de subsistência, como demonstra o quadro a seguir:

Quadro 4.3-3 - Inserção na cadeia produtiva da pesca das comunidades pesqueiras da AE no Ceará.

Municípios	Captura	Beneficiamento	Comercialização	
			Direta	Indireta
Barroquinha	Homens nas pescarias embarcadas e mulheres na mariscagem ou pescarias costeiras. Há pouco interesse dos jovens na captura, bem como outros segmentos da pesca.	Gelo e sal ¹¹ . Nas pescarias de menos de um dia não fazem a conservação do pescado. Há um centro de processamento para o pescado e fábrica de gelo. Destaca-se a mão de obra da mulher nesta etapa.	Direto ao consumidor final nas próprias residências dos pescadores. Participação da mulher na comercialização do pescado.	Atravessadores nos pontos de desembarque: praia de Bitupitá. Alta dependência dos atravessadores.
Camocim	Manguezais e pesqueiros, por meio de botes e lanchas motorizadas, canoas e botes a remo e à vela.	Gelo e sal ¹¹ . A fábrica de gelo pública SEDAPI, que abastece todo o município, é um dos principais pontos de apoio ao beneficiamento do pescado.	Nas residências dos pescadores, porta em porta, e nas feiras locais. Os comerciantes compram o pescado diretamente no porto, para evitar os atravessadores. O pescado é vendido morto com as vísceras ou já eviscerados, frescos ou conservados. Os produtos da mariscagem (caranguejos, siris, ostras e sururus) são comercializados vivos.	Atravessadores nos pontos de desembarque da frota artesanal: Rua Beira Mar. Alta dependência dos atravessadores.
Jijoca de Jericoacoara	Homens nas pescarias embarcadas e mulheres na mariscagem ou pescarias costeiras. Há pouco interesse dos jovens na captura, bem como outros segmentos da pesca, preferindo as atividades turísticas.	Gelo em barra, principalmente fabricado em Camocim ou Acaraú, ou pela fábrica de gelo na praia de Preá e Muriu. Não possui infraestrutura de apoio para conservação e processamento do pescado.	Direto ao consumidor final nos restaurantes, residências, etc. O pescado é vendido morto e com as vísceras.	Atravessadores nos locais de desembarque: Mangue Seco e Praia de Jericoacoara. Alta dependência dos atravessadores.
Cruz	Rios, manguezais e seus "coroas", igarapés, baías e canais, por meio de bianas motorizadas e canoas movidas a remo e à vela. Participação da mulher na mariscagem.	Gelo e sal ¹¹ . A mulher participa na escamação e preparação do camarão.	Direto ao consumidor final nos restaurantes, residências, vilas e locais turísticos.	Atravessadores nos pontos de desembarque do pescado, em menor escala.
Acaraú	Manguezais e regiões costeiras por meio de canoas, barcos à vela e pescas embarcadas e desembarcadas.	Fábrica de gelo e caminhões frigoríficos da empresa Allmare Alimentos, não sendo identificada fábrica de gelo pública. Duas fábricas de gelo privadas (Sr. João Muniz) que atendem a frota industrial e artesanal.	Direto ao consumidor final. As fazendas de camarão são as principais compradoras do produto. O pescado é vendido morto com as vísceras ou já eviscerados, frescos ou conservados. Os produtos da mariscagem (caranguejos, siris, ostras e sururus) são comercializados vivos.	Predomínio dos atravessadores no próprio local de desembarque, o porto da Allmare Alimentos, utilizado por embarcações próprias e terceirizadas.
Itarema	Pesca embarcada.	Monteiro Pescado (fábrica de gelo), Cajucoco (fábrica de beneficiamento), Porto Pesca (fábrica de gelo).	Direto ao consumidor final, utilizando o Porto Pesca (fábrica de comercialização) e a Braga Pescados (fábrica de comercialização).	Indiretamente aos atravessadores nos locais de desembarque: Porto de Riba, Porto do Meio, Porto de Baixo, Praia de Guarijú, Praia do Farol e Praia da Almofada.

Fonte: ICF, 2013; AECOM/BG, 2014.

Em seguida, será apresentada a caracterização da participação das comunidades pesqueiras dos municípios do estado do Ceará nos três segmentos da cadeia produtiva.

a) Captura do Pescado

O processo de captura do pescado nos municípios da AE do Ceará varia de acordo com a área explorada e sua profundidade, ocorrendo tanto em rios e lagos mais próximos às comunidades, como também em águas costeiras. Nesse momento de captura, há tanto a participação dos homens nas pescarias embarcadas, quanto das mulheres nos processos de mariscagem. Conforme

¹¹ O beneficiamento realizado com gelo é de maneira artesanal, fabricando o próprio gelo, conservando-os em isopor ou caixa térmica.

informações adquiridas em campo, os jovens não têm interesse nas atividades pesqueiras como um todo, uma vez que buscam maior qualificação e oportunidades no setor turístico da região.

b) Beneficiamento do Pescado

O beneficiamento do pescado nos municípios, de maneira geral, é realizado tanto de forma caseira, como por meio de empresas particulares e centros de beneficiamento. No município de Aracá e Camocim, especialmente, há uma infraestrutura mais completa para esse segmento da cadeia produtiva, utilizando o suporte de empresas privadas ou terceirizadas que realizam todo o processo de congelamento por meio de caminhões frigoríficos.

As **Foto 4.3-39** a **Foto 4.3-43** ilustram o beneficiamento do pescado em Camocim, Aracá e Itarema no Ceará.



Foto 4.3-39 - Pescado conservado fresco após pescaria em Camocim, CE.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-40 - Caminhão frigorífico da empresa Aracá Pesca em Aracá, CE.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-41 - Fábrica de gelo do Sr. João Muniz em Aracá, CE.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-42 - Caminhão da empresa Sotero em Camocim, CE.

Foto: ICF Consultoria Ltda, 2013



Foto 4.3-43 – Bandeja com ariacós e cavala em Itarema, CE.

Foto: AECOM/BG, 2014

c) Comercialização do Pescado

A inserção dos municípios cearenses no segmento de comercialização da cadeia produtiva é realizada de maneira diversificada, tanto direta, como indiretamente. Assim como acontece nos municípios dos outros estados anteriormente mencionados, o comércio indireto é realizado nos locais de desembarque onde o produto é vendido aos atravessadores antes de atingirem seu consumidor final. Em menor escala, a comercialização também pode ocorrer de forma direta, principalmente de porta em porta, nas feiras ou mesmo nas residências dos pescadores. Conforme relatos colhidos em campo, os comerciantes do município, por exemplo, compram o pescado diretamente nos portos, evitando assim pagar um maior preço ao intermediário. Por esta razão, a movimentação nos portos dos municípios do Ceará é intensa.

O pescado é comercializado com as vísceras ou já eviscerado, fresco ou conservado em gelo no isopor. Os pescados já eviscerados geralmente referem-se aqueles peixes de maior valor comercial, garantindo, assim, sua qualidade. Os produtos oriundos da mariscagem são, em geral, comercializados vivos (caranguejos, siris, ostras e sururus). Quando processado pelas marisqueiras, o pescado é congelado em grande quantidade para ser vendido nas feiras e comércios específicos dos municípios.

Por fim, é importante ressaltar como as mulheres apresentam uma participação significativa na cadeia produtiva da pesca nos municípios estudados do Ceará, as quais participam de todos os três segmentos da cadeia produtiva e também são responsáveis, principalmente, pela confecção e reparo de petrechos de pesca como as redes e tarrafas, que são utilizadas pelos pescadores artesanais.

4.3.5 - Identificação e Descrição das Partes Interessadas

Este item atende à identificação e à descrição de todas as partes interessadas envolvidas e que possam ser afetadas pela execução da atividade. Foram identificados como partes interessadas: colônias de pesca e demais entidades pesqueiras, empresários de turismo, ONGs, chefias de unidades de conservação, entre outros.

A identificação das comunidades pesqueiras e suas respectivas representações serão apresentadas neste item considerando sua distribuição geográfica por estado/município. Durante os levantamentos de campo foram identificadas 54 entidades representativas do setor pesqueiro distribuídas nos 24 municípios da AE, que estão subdivididas em quatro tipos: federação, colônia, associação e sindicato. Os representantes mais expressivos do setor pesqueiro são as colônias, com 24 postos de representação (**Gráfico 4.3-8**).

O **Gráfico 4.3-8** apresenta o número total de entidades representativas do setor pesqueiro visitadas nos municípios da AE. Além das 24 colônias, foram visitadas 13 associações, 10 sindicatos e uma federação.

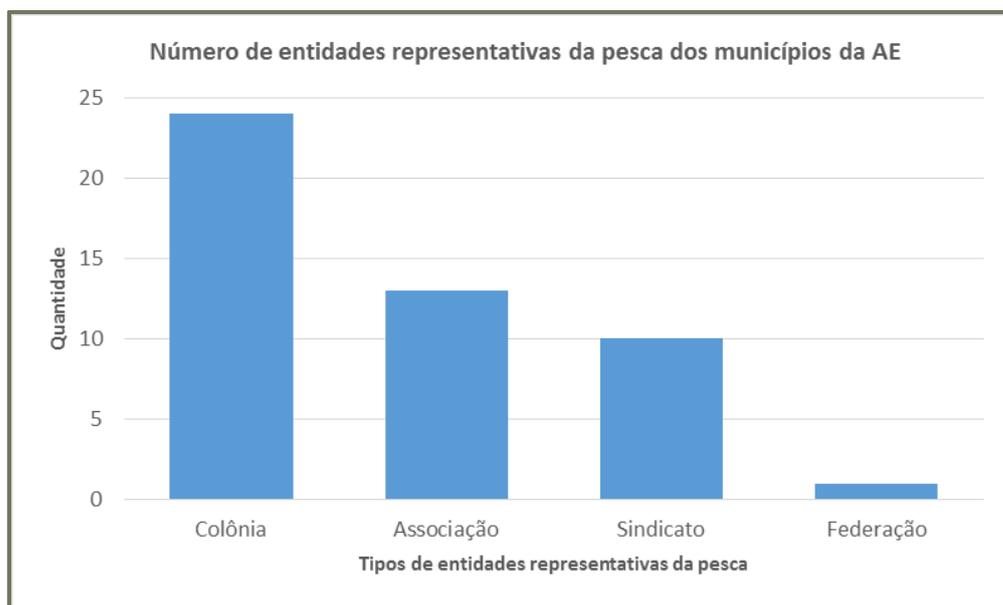


Gráfico 4.3-8 - Número total, por tipo de entidades representativas da pesca visitadas nos municípios da AE.

Fonte: Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

A distribuição geográfica das comunidades que praticam a atividade pesqueira artesanal na AE, indicando a distância destas para as sedes dos municípios e para as principais estruturas terrestres associadas à atividade de pesquisa sísmica do Projeto BAR estão apresentadas no **Anexo 4.3-1 - Mapas do Meio Socioeconômico - Mapas 4.3-3 A-C - Comunidades Pesqueiras e Respectivas Representações**.

É importante ressaltar que uma pequena parcela das lideranças identificadas participa de fóruns nacionais e conselhos municipais e estaduais. Nessa minoria, pode ser destacada a atuação das entidades da pesca de Raposa. A colônia de Raposa Z-53, segundo a Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Maranhão, ocupava uma cadeira representativa no Conselho Estadual de Meio Ambiente, assim como a Associação dos Moradores e Pescadores do bairro de Inhaúma participava do Conselho Estadual de Segurança Alimentar.

O Sr. Jonas Carvalho de Souza, presidente da Associação dos Moradores e Pescadores do bairro de Inhaúma, município de Raposa, relatou a participação em audiências públicas de empreendimentos *offshore* para apresentar seus questionamentos e contestações sobre os diversos projetos, além de pleitear compensações ambientais e sociais para os pescadores da sua região.

A federação, um espaço reivindicatório estratégico para as colônias, não foi citada e não é reconhecida como uma entidade representativa do setor pesqueiro nos municípios da AE. Contudo, é válido destacar a unanimidade da colônia como entidade representativa por parte dos pescadores. Apesar de identificados em campo, sindicatos e associações são geralmente criados quando há desacordos políticos na região, ou no caso das associações para representar uma localidade ou uma classe específica da pesca como, por exemplo, as marisqueiras.

Há um movimento, de âmbito federal, denominado Movimento de Pescadores e Pescadoras Artesanais do Brasil (MPP), formado por homens e mulheres que reivindicam a demarcação dos territórios das comunidades pesqueiras artesanais. É por conta disso que o MPP apresentou a sociedade brasileira um Projeto de Lei de Iniciativa Popular sobre a demarcação dos territórios das comunidades pesqueiras artesanais. Uma lei específica visando garantir o direito destas comunidades tradicionais sobre seu território frente ao avanço de grandes empreendimentos governamentais e privados, que podem ameaçar o meio ambiente e a reprodução da cultura destas comunidades. Porém, durante o levantamento socioeconômico nos municípios da AE, não foi citado pelos entrevistados a existência do Movimento de Pescadores e Pescadoras Artesanais/MA - MPP.

No estado do Maranhão foram identificadas 29 entidades representativas do setor pesqueiro distribuídas entre os 14 municípios inseridos na AE, subdivididas em federação (1), colônia (14), associação (6) e sindicato (7). A **Tabela 4.3-22**, a seguir, apresenta o número e tipos de entidades representativas da pesca distribuídas no Maranhão, inseridos na AE.

Tabela 4.3-22 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no MA.

Município	Entidades Representativas da Pesca			
	Associação	Colônia	Federação	Sindicato
Água Doce do Maranhão	0	1	0	0
Alcântara	0	1	0	0
Araioses	0	1	0	1
Barreirinhas	2	1	0	1
Humberto de Campos	0	1	0	1
Icatu	0	1	0	0

Município	Entidades Representativas da Pesca			
	Associação	Colônia	Federação	Sindicato
Paço do Lumiar	1	1	0	1
Paulino Neves	0	1	0	0
Primeira Cruz	0	1	0	0
Raposa	1	1	0	0
Santo Amaro do Maranhão	0	1	0	0
São José do Ribamar	1	1	0	1
São Luís	1	1	1	1
Tutóia	0	1	0	1
Total	6	14	1	7

(*) A Colônia Z-18 possui sede no núcleo urbano do município de Barreirinhas e uma representação na localidade de Atins.

Fonte: Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

No Piauí foram identificadas e visitadas 10 entidades representativas do setor pesqueiro, distribuídas entre os 4 municípios inseridos na AE. Essas entidades estão subdivididas em três tipos: colônia (4), associação (4) e sindicato (2), destacando-se que o município de Luís Correia concentra três das quatro associações identificadas. A **Tabela 4.3-23** apresenta o número e tipos de entidades representativas da pesca distribuídas nos municípios de Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba.

Tabela 4.3-23 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no PI.

Entidades Representativas da Pesca			
Município	Associação	Colônia	Sindicato
Cajueiro da Praia	0	1	0
Ilha Grande	2	1	0
Luís Correia	1	1	1
Parnaíba	1	1	1
Total	4	4	2

Fonte: Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

No Ceará foram identificadas e visitadas 8 entidades representativas da pesca distribuídas entre os 6 municípios desse estado que estão inseridos na AE. As entidades de pesca estão subdivididas em dois tipos: colônia (6), associação (1) e sindicato (1). A **Tabela 4.3-24** informa o número e tipos de entidades representativas da pesca distribuídas nos municípios da AE no estado do Ceará.

Tabela 4.3-24 - Número e tipos de entidades representativas da pesca nos municípios da AE no CE.

Entidades Representativas da Pesca			
Município	Colônia	Associação	Sindicato
Acaraú	1	0	0
Barroquinha	1	0	0
Camocim	1	0	1
Cruz	1	1	0
Itarema	1	0	0
Jijoca de Jericoacoara	1	0	0
Total	6	1	1

Fonte: Dados de campo - ICF Consultoria Ltda., 2013.

A seguir, são apresentadas as informações (nome, data da fundação, endereço e responsável) referentes às entidades representativas do setor pesqueiro, sendo estas: colônias, associações, sindicatos e federações; órgãos governamentais; empresas de turismo e setor privado; ONGs e Unidades de Conservação, para os municípios inseridos na AE, considerando sua distribuição nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará (**Tabela 4.3-25 a Tabela 4.3-34**).

As colônias, as associações, os sindicatos e as federações de pesca representam a organização política das comunidades pesqueiras dos municípios estudados, com o intuito de auxiliar os pescadores na participação política da atividade, bem como assegurar e proteger os direitos de seus participantes. Os órgãos governamentais são representados pelas prefeituras, secretarias e departamentos dos municípios que prestam serviços e atendimento aos atores envolvidos na atividade, bem como administram diversos pontos de apoio à realização da pesca, tais como: fábricas de gelo, centros de beneficiamento, dentre outros. As empresas de turismo e o setor privado participam e sofrem influência direta do setor pesqueiro, tanto provendo serviços para viabilização da atividade, como obtendo recursos para seu próprio funcionamento. As ONGs e Unidades de Conservação também são apresentadas nesse item devido sua relação direta com a atividade pesqueira, por meio da proteção do meio ambiente e seus recursos, do investimento e divulgação da pesca sustentável, dentre outros.

Tabela 4.3-25 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Maranhão.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Município de Água Doce do Maranhão	
Colônia de Pescadores Z-78 Fundação: 29 de Junho de 2003 Presidente: Salomão Silva Rocha	Rua Dr. Paulo Ramos, 140, Conceição. CEP: 65570-000 Tel: (98) 3478-1773 / 9203-8911 E-mail: coloniaz20ma@ig.com.br
Município de Alcântara	
Colônia de Pescadores Z-33 Fundação: 20 de Abril de 1987 Presidente: Sebastião Furtado Silva	Rua Anel do Contorno, 100, Praia, Alcântara. CEP: 65250-000 Tel: (98) 9100-1785 E-mail: coloniaz33joacandido@hotmail.com
Município de Araiões	
Colônia de Pescadores Z-20 Fundação: ano de 1976 Presidente: Conceição de Maria Silva de Barros	Rua Dr. Paulo Ramos, 140, Conceição. CEP: 65570-000 Tel: (98) 3478-1773 E-mail: coloniaz20ma@ig.com.br
Sindicato dos Pescadores de Araiões Fundação: 20 de junho de 2010 Presidente: Raimundo Nonato Oliveira Filho	Rua das Flores, 2010, Centro. CEP: 65570-000 Tel: (98)8779-3328 E-mail: sinpea.araioses@hotmail.com
Município de Barreirinhas	
Colônia de Pescadores Z-18 Fundação: 26 de Abril de 1975 Presidente: Pedro Pereira da Silva Neto	Rua Coronel Godinho, s/n – Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1260 / 8885-7255 E-mail: coloniadebarreirinhas@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores de Barreirinhas Fundação: 1 de Julho de 2007 Presidente: Irosé Ramos Costa	Rua Siqueira Campos nº18, Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 9126-9168 / 8851-4579 / 8275-3445 E-mail: sinpeschareirinhas@yahoo.com
Colônia de Pescadores Z-18 (articulação local de Atins) Fundação: 29 de Junho de 2008 Presidente: Pedro Pereira da Silva de Neto	Rua Travessa Bom Jesus – Povoado de Atins. CEP: 65590-000 Tel: (98) 8837-2282 / 8845-6450

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Associação dos Moradores de Santo Inácio Presidente: Gildo Silva Pereira	Rua Principal, s/n, Povoado de Santo Inácio. CEP: 65590-000 Tel: (98) - 8845-0155 / 9138-6860
Associação de Moradores e Pescadores de Bar da Hora Fundação: 01 de Junho de 2008 Presidente: Raimundo Nunes Souza	Rua Principal, 10, Povoado Bar da Hora, Barreirinhas. CEP: 65590-000 Tel: (98) 9154-0813 / 9933-8999
Município de Humberto de Campos	
Colônia de Pescadores Z-15 Fundação: 7 de Novembro de 1972 Presidente: Gutemberg Gomes Lima	Rua Rio Branco, 474 - Centro - Humberto Campo. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367-1487 / 9122-8588
Sindicato dos Pescadores de Humberto de Campos Fundação: Junho de 2004 Presidente: Mailson dos Santos	Travessa Sabino Fonseca, s/n. Centro. CEP: 65180-000 Tel (98) 9103-8115
Município de Icatu	
Colônia de Pescadores Z-19 Fundação: 1 de Março de 1982 Presidente: Ana Maria Costa Machado e Aldo Wilson Silva Machado	Rua São Benedito, nº 1000 - Centro - Icatu CEP: 65170-000 (Referência: Na Rua do Posto de Gasolina) Tel: (98) 9976-4296 / 8841-5136
Município de Paço do Lumiar	
Colônia de Pescadores Z-12 Fundação: 26 de Abril de 1974 Presidente: Antônio Bartolomeu Frazão Alves	Av. Principal, s/nº, Porto do Pau Deitado (no final do porto). CEP: 65130-000 Tel: (98) 3224-3582 E-mail: leiafrazao@hotmail.com
Associação Beneficente de Pescadores e Marisqueiras do Povoado do Pau Deitado Fundação: 2 de Maio de 2005 Presidente: Josué Pereira da Conceição	2ª Travessa da Felicidade, nº 41, Pau Deitado. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8854-7252 / 9966-8504
Sindicato dos Trabalhadores na pesca artesanal e aquicultura do município de Paço de Lumiar Subsele Iguaíba Fundação: 25 de Agosto de 1990 Contato: Maria de Fátima da Silva da Fonseca	Rua Alto da Paz, s/n, Iguaíba. CEP: 65130-000 Tel: (98) 9602-3754
Sindicato dos Trabalhadores na pesca artesanal e aquicultura Presidente: Aryanne de Souza Reis	Rua Principal, 18, Porto do Mocajutuba - Paço do Lumiar/MA CEP: 65.130-000
Município de Paulino Neves	
Colônia de Pescadores Z-57 Fundação: 22 de Maio de 1991 Contato: Osmar Cabral de Chagas	Av. Paulino Neves, s/n Anil CEP: 65585-000 Tel: (98) 3487-1323 / 9603-9227
Município de Primeira Cruz	
Colônia de Pescadores Z-11 Fundação: ano de 1948 Presidente: Domingos Carlos	Rua José Bonifácio nº 84. Centro. CEP: 65190-000 Tel: (98) 3368-1130 E-mail: domingoscarlos70@hotmail.com
Município de Raposa	
Colônia de Pescadores Z-53 Fundação: ano de 1997 Presidente: Edilberto Oliveira Freitas	Av. Principal, 612, Centro, Raposa/MA. CEP: 65138-000 Tel: (98) 3229-1252 / 3229-0190
Associação dos Moradores e Pescadores do Bairro de Inhaúma Fundação: ano de 1998 Presidente: Jonas Carvalho de Souza	Rua Principal, nº 560 - Centro. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8704-8958 / jonas.leipom@hotmail.com
Cooperativa de Pescadores e Marisqueiros Fundação: ano de 2000 Presidente: Antônio Francisco Teixeira	Rua da Paz, s/n - Centro - Raposa/MA. CEP: 65138-000 Tel.: (98) 3229-0121
Município de Santo Amaro do Maranhão	
Colônia de Pescadores Z-51 Fundação: 19 de Julho de 1997 Presidente: Cleudesmar Aguiar Santos	Pça N. Senhora da Conceição, s/n CEP: 65195-000 Tel: (98) 3369-1286 / 8829-2336

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Município de São José de Ribamar	
Colônia de Pescadores Z-14 Fundação: 29 de Junho de 1980 Presidente: José Rodrigues da Silva	Rua da Liberdade, nº 780, Bairro do Cruzeiro. CEP: 65110-000 Tel: (98) 3224-2220 / 8888-3315 E-mail: suely1334@gmail.com
Sindicato dos Pescadores Artesanais de São José do Ribamar Fundação: 6 de Maio de 2005 Presidente: Valdeir Pereira de Carvalho	Travessa Olho D'água, 230 - Bairro do Vieira - CEP: 65110-000 Tel: (98) 99340097 E-mail: valdeir-carvalho@hotmail.com
Sindicato de Pescadores de São José do Ribamar Presidente: José do Ribamar Rodrigues da Silva	R. da Liberdade, 780 - Cruzeiro - São José do Ribamar - CEP: 65110-000 Tel.: (98) 3224-2220
Associação de Pescadores de São José de Ribamar Fundação: 25 de Dezembro de 1998 Presidente: Aurineire Veras Carvalho	Travessa Olho D'água, 230 - Bairro do Vieira - CEP: 65110-000 Tel: (98) 8714-4993
Associação dos Marisqueiros e Marisqueiras de São José do Ribamar Fundação: ano de 2007 Presidente: José Maria Oliveira Rocha	Rua Silvestre S/N. Referência, CEP: 65110-000 (Referência: Perto do Colégio Caique São Raimundo) Tel: (98) 3224-3413 / 87910364
Município de São Luis	
Colônia de Pescadores Z-10 Fundação: 1888 Presidente: Antônio Jose Silva Rocha	Rua da Manga, nº 198, Portinho, Centro. CEP: 65000-000 Tel: (98) 8848-2353 E-mail: coloniaz10slz@hotmail.com
Federação dos Pescadores do Maranhão (FECOPEMA) Fundação: 11 de Abril de 1933 Presidente: Francisco Oliveira	Av. Jerônimo de Albuquerque, 3.719 - Sl. 217, Calhau. CEP: 65074-220 Tel.: (98) 3246-8205 / 9119-5550 (Francisco) / 3269-3279 / 8724-3540 / 9974-5855 Rua das Palmeiras, quadra 62, casa 6, Bairro da Renascença. CEP: 65075-300 Tel: (98) 3227-0120 E-mail: jrsobrinhof@gmail.com
Sindicato dos Pescadores de São Luis Fundação: 3 de agosto de 2003 Presidente: Raimundo dos Santos Serra	Av. Jaine Tavares, s/n, Praça do Pescador. CEP: 65000-000 Tel: (98) 8158-9043/3222-7649 E-mail: raimundosind@hotmail.com
Associação da Comunidade dos Pescadores Artesanais da Praia do Boqueirão Fundação: 27 de Julho de 2011 Presidente: Agnaldo de Jesus Sá Barros	Rua da Igreja, nº2, Vila Arari. CEP: 65082-310 Tel: (98) 8889-7639 / 8734-5945 E-mail: ac-praiadoboqueirao@gmail.com
Associação Movimento Nacional dos Pescadores - MONAPE	R. Afogados, 627 - Bairro Centro - São Luís, MA - CEP: 65010-020 Telefone: (98) 3232-7305 pescabarra@ig.com.br
Município de Tutóia	
Sindicato dos Pescadores e Criadores de Peixes e Mariscos - SIPAMAT Fundação: 13 de Agosto de 2005 Presidente: Jormaci Ribeiro Reis (Tapioca)	Rua Costa Rodrigues, s/nº - sede. CEP: 65580-000 Tel: (98) 9981-4139 / 9602-7143 E-mail: simpemat.psc@hotmail.com
Colônia de Pescadores Z-17 Contato: Eraldo Silva Souza (secretário)	Rua Dr. Paulo Ramos, nº 122-Centro. CEP: 65580-000. Tel: (98) 3479-1854 E-mail: coloniaz17ma@hotmail.com

Tabela 4.3-26 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Piauí.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Federação do Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Artesanais do Estado do Piauí Presidente: Raimundo dos Santos Sousa	Rua Firmino Pires, 1.770, Sul Vermelha – Teresina/PI. CEP: 64018-070 Tel.: (86) 3229-8887
Município de Cajueiro da Praia	
Colônia de Pescadores Z-6 Presidente: Antônio Ferreira dos Santos	Povoado Barra Grande, s/n, Zona Rural. CEP: 64.222-000 Tel: (86) 9992 - 6106
Município de Ilha Grande	
Colônia de Pescadores Z-7 Fundação: 1929 Presidente: Joao Batista Alves Pereira	Av. Martins Ribeiro, 243, Centro. CEP: 64224-000 Tel: (86) 3323-0133 E-mail: coloniadepecadoresz7@gmail.com
Associação de Catadores de Caranguejo Delta Uçá Presidente: Antonio Julio Marques Araujo	Rua São Vicente de Paula, 409, Centro. CEP: 64224-000 Tel: (86) 3323-0296 E-mail: julinho66@live.com
Associação de Catadores de Mariscos de Ilha Grande Presidente: Maria Luiza de Souza dos Santos	Rua Projetada, 67, Tatus. CEP: 64224-000. Tel: (86) 9423-3259
Sindicato de Pescadores de Ilha Grande Fundação: 2007 Presidente: Zacarias Gaspar dos Santos	Av. Martins Ribeiro, 745, Centro. CEP: 64224-000 E-mail: asspeapa@gmail.com
Município de Luis Correia	
Colônia de Pescadores Z-01 Fundação: 16 de Maio de 1926 Presidente: Francisco de Assis Cabrinha	Rua Laurentino Araújo, 130. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1451 / 9492-5667 E-mail: coloniadepecadoreslc@hotmail.com
Associação de Pescadores São Raimundo Fundação: 12 de Maio de 2010 Presidenta: Maria Lenismar Fátima Pires do Nascimento	Rua Francisco Carlindo, 534. Centro. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1522 E-mail: apsr.lc@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Artesanais de Luis Correia-PI Fundação: 12 de junho de 2005 Presidente: Raimundo Alves Da Silva	Rua da República, 180 Centro.CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1336 E-mail: sindpelc@hotmail.com
APEL – Associação de Armadores de Pesca de Luis Correia Fundação: 1 de março de 2012 Secretária: Roberta Secundo	R. da República, 365, Centro. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1233 E-mail: roberta.secundo@hotmail.com
Associação das Marisqueiras e Filetadeiras de Luís Correia Fundação: 19 de Abril de 2009 Presidente: Fátima Paiva	Rua José Luis Alexandre, 1155, Bairro Cearazinho. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9516-0750
Município de Parnaíba	
Colônia de Pescadores Z-38 Fundação: 31 de Janeiro de 2006 Presidente: Heloísa Ferreira Veras	Rua Barão, 354. São José. CEP: 64218-220 Tel: (86) 3323-8353 E-mail: coloniiaz38@hotmail.com
Sindpesca Fundação: Outubro de 2002 Secretário: Francisco de Assis Araújo da Costa	Rua João Goulart, 1048. São José. CEP: 64218-030 Tel: (86) 3323-8682 E-mail: sindipesca@uol.com.br

Tabela 4.3-27 - Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Ceará.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Colônia Z-02 Fundação: 26 de maio de 1929 Presidente: Maria Luziara Rocha Vasconcelos (Lili)	Rua Vigário Xavier, 379, São Benedito. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9916-4999 E-mail: colonia_pescadores2008@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores Presidente: Lino	Rua Capitão Antônio Raimundo, s/n, Outra Banda. CEP: 62580-000
Associação dos Pequenos e Médios Armadores e Pescadores de Acaraú	R. Cel. Bento Louzada, 35. CEP: 62580-000 Tel: (88) 3661-1099
Município de Barroquinha	
Colônia de Pescadores Z-23 Fundação: em 1990 Presidente: Jonas Ferreira Veras	Avenida Joao Orderne Fiuza Lima, 1015, Centro de Bitupitá. CEP: 62414-000 Tel: (88) 3623-3114
Município de Camocim	
Colônia de Pescadores Z-01 Fundação: 28 de Fevereiro 1927 Presidente: Francisco Xavier	Rua General Sampaio, 799, Centro. CEP: 62400-970 Tel.: (88) 3621-0129
Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Profissionais e Artesanais de Camocim Fundação: março de 2008 Presidente: Manuel Silva Santos	Rua Siqueira Campos, 191, São Pedro. CEP: 62400-000 Tel: (88) 3621-1161 E-mail: manuelsingvacamocim@gmail.com
Município de Cruz	
Colônia de Pescadores Z-22 Presidente: Carlos Dias dos Santos	Rua Maria Otília Vasconcelos, 11, Praia Do Preá. CEP: 62595-000 Tel: (88) 3660-3087 E-mail: coloniaz22prea@gmail.com
Município de Itarema	
Colônia de Pescadores Z-19 de Itarema Presidente: Glair Alves Rodrigues de Souza	Rua Geralda Nair Sousa Alves, 123, Almofala. CEP: 62592-000 Tel.: (88) 3667-2131
Município de Jijoca de Jericoacoara	
Colônia de Pescadores Z-30 Presidente: José Kleber dos Santos	Mangue Seco, s/n, Zona Rural, Jijoca de Jericoacoara. CEP: 62598-000 Tel: (88) 8847-6181

Tabela 4.3-28 - Órgãos governamentais dos municípios do Maranhão.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Agua Doce do Maranhão	
Prefeitura Municipal de Agua Doce do Maranhão Prefeito: Antônio José da Silva Rocha	Rua de Nazaré, s/n, Centro. CEP: 65578-000 Tel: (98) 3485-0000
Secretaria de Turismo Secretário: Waldemir Rizzo da Silva	Pça Nossa Senhora do Carmo, s/n. CEP: 65578-000 Tel: (98) 8909-7028
Secretaria Municipal de Agricultura, Aquicultura e Pesca de Água Doce do Maranhão Secretário: Pedro de Oliveira da Silva	Rua de Nazaré s/n. CEP: 65578-000 Tel: (98) 8730-5378
Município de Alcântara	
Prefeitura Municipal de Alcântara Prefeito: Domingos Santana da Cunha Junior	Largo da Matriz, 1, Centro. CEP: 65250-000 Tel: (98) 3337-1542
Secretaria de Agricultura e Pesca Secretário: Aniceto Araujo	Rua de Baixo, 918, Centro. CEP: 65250-000. Tel: (98) 9144-0015
Secretaria de Meio Ambiente Secretária: Maria da Graça	Rua de Baixo, 918, Centro, CEP: 65250-000. Tel: (98) 9155-8095

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Araiões	
Prefeitura Municipal de Araiões Prefeita: Valéria Cristina Pimentel Leal	Rua Sete de Setembro s/n. CEP: 65570-000. Tel: (98) 8779-7926 E-mail: prefeituradearaioses@gmail.com
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo Secretário: Bernardo Coutinho Filho	Rua Sete de setembro, s/n, Centro. CEP: 65570-000 Tel: (98)8755-2455
Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento Secretário: Raimundo Gonçalves Pereira Filho	Rua Gonçalves Dias, s/n, Centro. CEP: 65570-000 Tel: (98) 8841-7415 E-mail: nonato1313@bol.com.br
Município de Barreirinhas	
Prefeitura Municipal de Barreirinhas Prefeito: Arieldes Macário da Costa	Av. Joaquim Soeiro de Carvalho, s/n. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1201
Secretaria de Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Econômico Secretária: Leticia Canaveiras	Rua Coronel Godinho, s/n, Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 8749-6347 E-mail: verabarreirinhas@hotmail.com
Secretaria de Meio Ambiente Secretário: José Vale dos Santos	Rua Domingos Carvalho, s/n, Murici. CEP: 65590-000 Tel: (98) 99014813 E-mail: marivale97@yahoo.com.br
ICMBIO do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses Contato: Yuri Amaral	Rua Sol. Caixa Postal: 202. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1267 E-mail: yuri.amaral@icmbio.gov.br
Secretaria de Turismo / Casa do Turista Dulce Correia Secretário: Sergio Doria	Av. Rodoviária s/nº, Bairro Boa Fé. CEP: 65590-000 (98) 3349-0615 / 8857-8986 / 8720-0000 E-mail: regesjrturismologo@hotmail.com / rsdoria@bol.com.br
Município de Humberto Campos	
Prefeitura Municipal de Humberto De Campos Prefeito: Raimundo Nonato dos Santos	Pça. Dr. Leôncio Rodrigues, 136. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367 - 1641
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente Secretário: Cesar Ronaldo Santos	Rua Rio Branco, s/n, Centro. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367-0994 E-mail: secretariadeagricultura_p@yahoo.com
Secretaria Municipal de Cultura, Esporte Lazer Secretário: Raimundo Santos Lima	Rua Professor Nascimento Morais, 2010, Centro. CEP: 65180-000 Tel: (98)3367-3688 / 9114-3688 E-mail: sec.cultura@bol.com.br / dicopecas@hotmail.com
Município de Icatu	
Prefeitura de Icatu Prefeito: Jose Ribamar Moreira	Rua Coronel Cortes Maciel, nº 1, Centro. CEP: 65170-000 Tel: (98) 3362-1254
Secretaria de Agricultura e Pesca Secretário: Laudeci Almeida Cantanhade	Rua Coronel Cortes Macial, nº 1, Centro - CEP: 65170-000 Tel: (98) 3362-1139 / 9617-1195 E-mail: laudecialmeida@bol.com.br
Secretaria Municipal de Cultura e Turismo Secretário: Uenisson Ronnew Silva Gomes	Rua Coronel Cortes Macial, nº 1, Centro - CEP: 65170-000 Tel: (98) 3362-1140 / 8820-0353 E-mail: seculturaicatu@hotmail.com
Município de Paço do Lumiar	
Prefeitura Municipal de Paço do Lumiar Prefeito: Josemar Sobreiro Oliveira	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 E-mail: prefeituradepaco@gmail.com
Secretaria de Agricultura, Pesca e abastecimento Secretária: Rozany Aranha	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8196-0974 / 8702-2664
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo Secretário: Andreia Feitoso	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8116-5150 (Balbina Rodrigues) E-mail: plnc@ig.com.br

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Paulino Neves	
Prefeitura Municipal de Paulino Neves Prefeito: Raimundo de Oliveira Filho	Av. Dr. Paulo Ramos, s/n. CEP: 65585-000 Tel (98) 3487-1210 / 8420-9396
Secretária de Agricultura e Pesca Secretário: Francisco de Assis dos Reis	Rua Demétrio Ribeiro, s/n, Centro. CEP: 65585-000 Tel (98) 8854-3037 / (98) 8417-4220 E-mail: chicocaxi@yahoo.com
Secretaria de Meio Ambiente Secretária: Marcela Silva Ferreira	Av. Dr. Paulo Ramos, s/n. CEP: 65585-000 Tel (98) 3487-1239 / 8421-4992 E-mail: ferreira.marcelasilva@hotmail.com
Secretaria de Turismo Secretário: Alessandro de Almeida Ramos	Av. Rio Novo, s/n, Centro. CEP: 65585-000 Tel: (98) 8410-0239 / 8859-3889 E-mail: sec.turismo.paulinoneves@hotmail.com
Município de Primeira Cruz	
Prefeitura Municipal de Primeira Cruz Prefeito: Sérgio Albuquerque	Rua da Matriz, s/n - Centro. CEP: 65190-000 Tel: (98) 3368-1310 / 3235-6081 E-mail: adminprimeiracruz@gmail.com
Secretaria Municipal da Agricultura, Pesca e Meio Ambiente Secretário: Frâncico de Araújo Chuary Filho	Rua da Matriz, s/n, Centro. CEP: 65190-000 Tel: (98) 9127-5878 / (98) 3235-6081 E-mail: chuary53@gmail.com
Secretaria Municipal de Turismo Secretário: Genilson Farias	Rua da Matriz s/n, Centro. CEP: 65190-000 Tel: (98) 3235-6081
Município de Raposa	
Prefeitura Municipal de Raposa Prefeito: Clodomi de Oliveira dos Santos	Av Principal, s/n, Jardim das Oliveiras. CEP: 65138-000 Tel: (98) 3229-0202
Secretaria Municipal de Pesca, Indústria e Meio Ambiente Secretário: Alysson Penha	Rua da Paz, S/N. Porto do Braga. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8852-4697
Secretaria Municipal de Turismo Secretário: Maria Eliene	Rua da Paz, S/N - Porto do Braga. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8819-06152
Município de Santo Amaro do Maranhão	
Prefeitura Municipal de Santo Amaro do Maranhão Prefeita: Luziane Lopes Rodrigues Lisboa	Praça Nossa Senhora da Conceição, s/n. CEP: 65195-000 (98) 3369-1033
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente Secretário Graciano Marques	Praça Nossa Senhora da Conceição, s/n. CEP: 65195-000 Tel: (98) 3369-1105 / 9975-7516
Secretaria de Meio Ambiente e Turismo Secretário: Jorge Augusto Santos Silva	Praça Nossa Senhora da Conceição, s/n. CEP: 65195-000 Tel: (98) 9604-0656 / 3369-1213 E-mail: santoamarojorge@hotmail.com
Município de São José do Ribamar	
Prefeitura Municipal de São José de Ribamar Prefeito: Gil Cutrim	Rua Arthur Azevedo, 48, Centro. CEP: 65110-000 Tel: (98) 3224-7150
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento Secretário: José Isaac Costa Buarque de Holanda	Estrada di Ribamar, s/n, Outeiro. CEP: 65110-000 Tel: (98) 3224-6839 E-mail: semagri@sjr.ma.gov.br
Secretaria Municipal de Turismo e Cultura Secretária: Maria do Socorro Araújo	Rua Artur Azevedo, 44, Centro - CEP: 65110-000 Tel: (98) 3224-6820 / 8880-7115 E-mail: semtuc@sjr.ma.gov.br
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretário: Edson Pedro de Sousa Calixto	Praça da Matriz (Gonçalves Dias), 78, Centro - CEP: 65110-000 Tel: (98) 3224-0107 / 8879-7627 E-mail: semma@sjr.ma.gov.br

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de São Luis	
Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Maranhão - Secretaria de Educação do Maranhão	Rua Conde D'Eu, nº 140, Monte Castelo CEP 65030-330 São Luís/MA Tel: (98)3221-8537 (98)3221-8536
Prefeitura Municipal de São Luis Prefeito: Edivaldo Holanda Júnior	Av. Pedro II, s/n, Palácio de La Ravardière, Centro - CEP: 65010-904 Tel: (98) 3212-8000
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretário: Rodrigo Maia Rocha	Rua Virgílio Domingues, 33, São Francisco - CEP: 65076-340 Tel: (98) 3217-4084/3217-4080
Secretaria Municipal de Turismo Secretário: Luís Carlos de Assunção Lula Fylho	Rua Da Palma, 53, Centro - CEP: 65010-440 Tel: (98) 3212-6210
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento Secretário: Marcelo Coelho	BR 135, Km 0, s/n, Tirirical - CEP: 65095-601 Tel: (98) 3245-4970 / 3245-4065
Superintendência Federal do Ministério da Pesca e Aquicultura Superintendente: Alysson Penha Silva	Praça da República, 147, Bairro Diamante - São Luis/ MA - 65020-500 Fones: (98) 8833-1221 / 2023-3928 / 3212-8009 sfpa.pi@mpa.gov.br
Secretaria Estadual de Turismo Secretário: Jurandir Ferro do Lago Filho	Rua Portugal, 165, Centro. CEP: 65010-480 Tel: (98) 3231-0822/ 3231-4045
Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura Secretário: Davilson de Souza	Rua do Norte, 756, Centro CEP: 65015-330 Tel: (98) 3222-9990/ 3221-56-31/ 8832-8633 E-mail: sepaq@sepaq.ma.gov.br
Universidade Federal do Maranhão - UFA Contato: Professor Antônio Carlos Leal de Castro	Av. dos Portugueses, 1966 - Baganga. CEP: 65080-805 Tel: (98) 3272-8000 / 3217-8187 / 3217-8569 / 3217-8566 E-mail: alec@ufma.br
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais Secretário: Genilde Campagnaro	Avenida dos Holandeses, 04, Q. 05, Ed. Manhattan, Calhau. CEP 65071-380 Tel: (98) 3194-8900 / 8127-1817 E-mail: valle_bio@yahoo.com.br
IBAMA - Superintendência Superintendente: Pedro Leão da Cunha Soares Filho Contato: Pedro soares	Avenida dos Holandeses, Q. 33, Lotes 17/18, Quintas do Calhau. CEP: 65071-380 Tel: (98) 3131-2346 (gabinete) / 3231-3010 / 3231-3070 Fax: (98) 3231-4332 E-mail: Pedro.soares-filho@ibama.gov.br
Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio - Sedinc Secretário: Mauricio Macedo	Av. Prof. Carlos Cunha, s/nº 1º andar, Ed. Nagib Haickel, Calhau. CEP: 65065-180 Tel: (98) 3235-8546 / 3235-8621
Universidade Estadual do Maranhão Contato: Professora Zafira Almeida	Cidade Universitária Paulo VI, Tirirical. Cx. Postal 09. CEP: 65055-310 Tel (98) 3245-5461 / 3245-1102 / 3244-1616 / 8851-9603 (Zafira) E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com
Município de Tutóia	
Prefeitura Municipal de Tutóia Prefeito: Raimundo Nonato Abraão Barril	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 3479-0011 / 8128-1097
Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo Secretário: Fábio Alexandre Caldas Matos	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 3479-1512 / 9963-9207 E-mail: turismo@tutoia.ma.gov.br
Secretaria Municipal da Agricultura e Pesca Secretário: Nicolau	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 8914-5460 / 8710-8083

Tabela 4.3-29 - Órgãos governamentais dos municípios no Piauí.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Cajueiro da Praia	
Prefeitura Municipal de Cajueiro da Praia Prefeito:	Rua Sousa, 638 Centro. CEP: 64.222-000. Tel: (86) 3369-1125 / 3369-1123
Município de Ilha Grande	
Prefeitura Municipal de Ilha Grande Prefeito: Herbert de Moraes e Silva	Av. Martins Ribeiro, 229, Centro. CEP: 64224-000 Tel: (86) 3323-0143
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente de Ilha Grande Secretária: Tatiana de Sousa Farias	Av. Martins Ribeiro, 229, Centro. CEP: 64224-000 Tel: (86) 9548-8446
Município de Luis Correia	
Prefeitura Municipal de Luis Correia Prefeita: Adriane Maria Magalhães	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, 2001. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9444-7353 E-mail: carmim_celia@hotmail.com
Secretaria de Pesca de Luis Correia Secretário: Edson Gomes Maia	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, 2001. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9428-0824 E-mail: edsongomesmaia@gmail.com
Secretaria de Turismo Secretário: Luis Nunes Neto	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, s/n. CEP: 64220-000 Tel: (86) 8833-4116 E-mail: luisnunesnt@yahoo.com.br
Município de Parnaíba	
Prefeitura Municipal de Parnaíba Prefeito: Florentino Alves Veras Neto	Rua Itaúna, 1434, Bairro Pindorama. CEP: 64215-320 Tel: (86) 3323-1724 E-mail: gabeparnaiba@gmail.com
IBAMA - Escritório Regional de Parnaíba Chefe: Antônio Pereira da Silva	Rua Merval Veras nº 80, Bairro do Carmo. CEP: 64200-030 Tel: (86) 3321-2782 Fax: (86) 3321-2581 E-mail: antonio-pereira.silva@ibama.gov.br
Secretaria de Meio Ambiente Secretário: Carlos Eduardo Souza da Silva	Rua Itaúna, 1434, Bairro Pindorama. CEP: 64215-320 Tel: (86) 3323-1724 E-mail: meioambiente@parnaiba.pi.gov.br
Universidade Federal do Piauí - UFPI Contato: Prof ^º Cezar Fernandes	Av. São Sebastião, 2819, Centro. CEP: 64202-020 Tel: (86) 3323-5314
EMPA - Empresa Parnaibana de Supervisão de Abastecimento Supervisor operacional: Salvador Estrela	Rua Dr. João Emílio Falcão Costa, 155, Bl. A. CEP: 64200-120 Tel: (86) 9946-2086 / 3321-2225 E-mail: empaphb@hotmail.com
Município de Teresina	
Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura	Rua Taumatu de Azevedo nº 2315 - Centro - Teresina - PI - CEP 64001-340 Fones: (86) 3301-4534/4551/4528 sfpa.pi@mpa.gov.br

Tabela 4.3-30 - Órgãos governamentais dos municípios do Ceará.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Hosana Maria Rocha Veras	Rua Capitão Diogo Lopes, 152. CEP: 62.580-000 Tel: (88) 3661-1725 E-mail: meioambiente@acarau.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Cultura e Turismo Secretária: Márcia Maria Gomes de Andrade Gonçalves	Rua General Humberto Moura, 675-b, Centro. CEP: 62580-000 Tel: (85) 3661-1092 / 9983-1025
Secretaria de Agronegócios, Irrigação, Pesca e Desenvolvimento Econômico Secretário: Maria Luisa Soares	Rua Coronel Sales, 668, Centro. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9982-2338 / 9739-1617

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Barroquinha	
Prefeitura de Barroquinha Prefeita: Teresinha Maria Cerqueira Lima Gomes	Rua 11 de Maio, 739, Centro. CEP: 62.410-000. Tel: (88) 3623-1137 E-mail: gabinete@barroquinha.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Turismo, Meio Ambiente, Desenvolvimento Rural e Pesca Secretário: Gilmar da Silva Costa Filho	Avenida Maria Diamantina Veras, s/n – Centro. CEP: 62.410-000. Tel: (88) 3623-1137 E-mail: setuma@barroquinha.ce.gov.br
Município de Camocim	
Prefeitura de Camocim Prefeita: Monica Gomes Aguiar	Praça Severiano Morel, s/n. CEP: 62400-000. Tel: (88)3621-7074 E-mail: prefeitura@camocim.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Turismo de Camocim Secretária: Elda Maria Tavares Aguiar	Rua Engenheiro Privat, 179, Altos. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-0478 / 3621-1312 / 9911-0016 E-mail: setur@camocim.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável Secretário: Dvanilson Oliveira de Sousa	Rua Antonio Zeferino Veras, 1234-A, Betânia. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-1666
Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará - Ematerce Contato: Lucia	Rua José Maria Veras, 54, Centro. CEP: 62400-000 Tel: (88) 3621-6488 E-mail: ceac031@ematerce.ce.gov.br
Prefeitura de Camocim Prefeita: Monica Gomes Aguiar	Praça Severiano Morel, s/n. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-7074 E-mail: prefeitura@camocim.ce.gov.br
Município de Cruz	
Prefeitura de Cruz Prefeito: Aduino Mendes	Praça dos Três Poderes, s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660 - 1277
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Cruz Secretário: Ricardo do Nascimento Leite	Praça dos Três Poderes, s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660-1277 (ramal 210) E-mail: meioambiente@cruz.ce.gov.br
Secretaria do Turismo, Indústria e Comércio Secretário: José Agnaldo de Menezes	Praça dos Três Poderes s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660-1277 (ramal 210) E-mail: turismo@cruz.ce.gov.br
Município de Fortaleza	
Superintendência do Ibama em Fortaleza Superintendente do Ibama no Ceará: José Wilson Uchôa do Carmo	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3.900 Bairro: De Fátima CEP 60055-172 Fortaleza – CE Tel: (85) 3307-1111 / 3307-1143 / 3307-1108 Fax: (85) 3307-1108
Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura	Rua Frei Mansueto 151, 2º andar - Meireles - Fortaleza - Ceará CEP 60175-070 Fones: (85) 8767-2913 / (85) 8103-0618 sfpa.ce@mpa.gov.br
Município de Itarema	
Prefeitura Municipal de Itarema Prefeito: Benedito Monteiro	Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro. CEP: 62.590-000 Tel: (88) 3667-1133
Secretaria de Turismo, Pesca e Meio Ambiente Secretário: Ernesto Esmeraldo Ribeiro	Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro. CEP: 62.590-000 Tel: (88) 3667-1133/ (85) 9681-3951
Município de Jijoca de Jericoacoara	
Prefeitura de Jijoca de Jericoacoara Prefeito: Francisco Lindomar Filomeno Oliveira	Rua Minas Gerais – Centro. CEP: 62.598-000 Tel: (88) 3669- 1133 E-mail: prefeituramunicipaldejijoca@hotmail.com
Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente Secretário: Manoel Carlos Ferreira	Rua Minas Gerais – Centro. CEP: 62.598-000 Tel: (88) 3669- 1133 E-mail: prefeituramunicipaldejijoca@hotmail.com

Tabela 4.3-31 - Setor privado e ONGs dos municípios do Maranhão.

Setor privado e ONGs / Responsável	Endereço
Município de Barreirinhas	
Rota das Trilhas (Empresa de turismo) Contato: Souza	Av. Joaquim Soeiro de Carvalho, 682-A, Centro - CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-0372 E-mail: gerencia@rotadastrilhas.com.br
Município de Raposa	
Fox Tur (Empresa de turismo) Contato: Hélio	Rua do Coqueiro, 57, Garrancho. CEP: 65.000-138 Tel: (98) 9602-4737 / 3229-1332
Jânio Tur (Empresa de turismo) Contato: Jânio	Rua do Coqueiro, 190, Garrancho. CEP: 65000-138 Tel: (98) 8827-6201
TurisMangue Contato: Murilo	Rua do Coqueiro, 10, Garrancho. CEP: 65000-138 Tel: (98) 9611-8013 / 3229-0238 E-mail: murylopasseiosscológicos@hotmail.com
Município de São Luís	
Gekos receptivo (Empresa de turismo) Contato: Adriano Brito	Rua João Pereira Damasceno, 02 (Hotel Luzeiros), Ponta do Farol. CEP: 65077-630 Tel: (98) 4141-0152 / 8205-2929 E-mail: www.gekos.com.br
IMARH Instituto Maranhense de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Rua Inácio Xavier de Carvalho, 677, s/ 3 CEP: 65076-360 Tel: (98) 3235-8808 / 3268-3173
REGEMA - Rede de Gestão Ambiental do Maranhão Contato: Auridenes Alves Matos	Rua Maneco Mendes, nº 61, CEP 65.700-000, Bacabal - MA Tel (98) 8151 0139 ou (99) 8121 8957
Centro de Direito das Populações da Região de Carajás - Fórum Carajás Responsável: Edmilson Carlos Pereira de Abreu Pinheiro	Av. Santos Dummond, 336 - Sala 7 - Via Anil Center São Luis - Maranhao CEP: 65.046-660 Tel: (98) 32499712 E-mail: forumcarajas@forumcarajas.org.br
Município de Tutóia	
Baluarto Ecoturismo Contato: Paterson Araújo	Rua Magalhães de Almeida nº914, Barra, Tutóia. CEP: 65580-000 Tel: (98) 9992-7703/8145-0424/3479-1380 E-mail: contato@baluarte.tur.br/ www.baluarte.tur.br

Tabela 4.3-32 - Setor privado e ONGs dos municípios do Piauí.

Setor privado e ONGs / Responsável	Endereço
Município de Luis Correia	
Instituto Tartarugas do Delta - ITD Coordenadora Técnica do Projeto: Verlane Mendes de Santana Magalhães	Estrada PI 116, km 7,5, Barro Preto. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9950-9458
SESC Praia Centro de Turismo e Lazer do Litoral do Piauí	Estrada PI 116, Km 7,5, Barro Preto. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-8900 Site: www.sescpraia@pi.sesc.com.br
Município de Parnaíba	
Empresa de Turismo - Morais Brito - passeios ao Delta	Porto das barcas, 13. CEP: 64.207-750 Tel: (86) 3321-1969 / 9412-0102. www.deltadoparnaiba.com.br
PiauíTour Receptivo (Empresa de turismo)	Estrada para os Tatus, 1260, Baixão. Parnaíba/Ilha Grande. CEP: 64.224-000 Tel: (86) 99819796 / 3303-1558 E-mail: piauitour@gmail.com / piauitoureceptivo@gmail.com

Tabela 4.3-33 - Setor privado e ONGs dos municípios do Ceará.

Setor privado e ONGs /Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Associação de Mulheres Artesãs do distrito de Curral Velho Coordenadora: Laureana Santos	Distrito de Curral Velho. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9612-7054 E-mail: laureanaverde.santos96@gmail.com
Fazenda Aquacrusta Marinha Ltda. - Carcinocultura (Produção de camarão orgânico) Contato: Livino	Fazenda Cacimbas, s/n - Zona Rural de Acaraú Tel: (88) 3661-1241 aquacrustafazenda@hotmail.com
Allmare Alimentos Contato: Francisco Selmo Pereira da Costa (Gerente de Produção)	Unidade de Processamento Rua Vigário Xavier, 38 - Outra Banda- Acaraú - Ceará - CEP: 62580-000 Fone: (88) 3661-1121 / 9912-0527 E-mail: selmocosta10@hotmail.com
Município de Itarema	
Projeto TAMAR Coordenadora Institucional: Rosa Martins	Acesso Projeto Tamar, 151. CEP: 62590-000 Tel: (88) 3667-2020 E-mail: tamarce@tamar.org.br
Demais municípios do Ceará	
INSTITUTO TERRAMAR Coordenadora Institucional: Rosa Martins ONG TUCUM (Educação ambiental e turismo comunitário) Coordenadora Institucional: Rosa Martins	Rua Pinho Pessoa, 86 - Bairro Joaquim Távora - Fortaleza/CE - CEP: 60135-170 Tel: (85) 3226-2476 / 3226-4154 / (98) 3362-1139 / 9617-1195 E-mail: terramar@terramar.org.br / info@tucum.org Sites: http://www.tucum.org/ curralvelho.blogspot.com

Tabela 4.3-34 - Unidades de Conservação presentes na Área de Estudo.

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental da Região de Maracanã Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Parque Estadual do Bacanga Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jansen Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Estação Ecológica do Sítio Rangedor Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Boa Esperança Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental Baixada Maranhense Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental Reentrâncias Maranhenses Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Área de Proteção Ambiental de Itapiracó Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
APA da Foz do Rio Preguiças/ Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
PARNA dos Lençóis Maranhenses Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840 / 3349-1267
APA do Delta do Parnaíba Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840
Resex Delta do Parnaíba Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840
Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceió Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Osana Veras	Rua Jaime Benévolo, 1400, Bairro de Fátima, CEP: 60050-081 Tel: (88)9129-3840 / 3661-1469 acarau.meioambiente@hotmail.com
Parque Ecológico de Acaraú Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Osana Veras	Rua Jaime Benévolo, 1400, Bairro de Fátima, CEP: 60050-081 Tel: (88)9129-3840 / 3661-1469 acarau.meioambiente@hotmail.com
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA Responsável: Fábيا de Oliveira Luna	Estrada do Forte Orange, s/nº Cx. Postal nº 01. Forte Orange, Itamaracá – PE CEP: 539000-000 Tel: (81) 3544-1056 / 3544-1835 - E-mail: fabia.luna@icmbio.gov.br

Tabela 4.3-35 – Outras Instituições.

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres	BR 230 - KM 10 - Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, Renascer - CEP: 58108-012 - Cabedelo-PB Fones: (83) 3245-5001 / 3245-5278 cemave.sede@icmbio.gov.br

4.3.5.1 - Outras Atividades Náuticas Desenvolvidas na Área de Estudo

As atividades marítimas desenvolvidas na Área de Estudo apresentadas neste item estão também vinculadas ao setor empresarial, turístico e de transporte, podendo ser identificadas como partes interessadas, envolvidas ou afetadas pela execução da atividade. Foram observadas as seguintes empresas que fazem uso do espaço marítimo na AE: VALE, alocada no município de São Luís (Terminal Portuário da Ponta da Madeira), ALUMAR (Terminal Portuário Privativo) e Dragamar Tecnologia Submarina Comércio de Minérios e Navegação Ltda., com atuação no município de Tutóia. Abaixo, serão descritas as outras atividades náuticas desenvolvidas na Área de Estudo.

No município de São Luís foi identificada a presença da mineradora VALE no Terminal Portuário da Ponta da Madeira, a qual atua, principalmente, no transporte do minério de ferro, manganês, soja, gusa, combustível e cobre. A capacidade transportada por ano, principalmente após a construção do Píer IV, está estipulada em 150 milhões de toneladas de carga.

Há também atividade de transporte náutico no município de São Luís, como o Ferry Boat entre São Luís (Ponta da Espera) e Alcântara (Cujupe) operando nos horários de 05:00 às 21:00 horas, durante toda a semana. O serviço é ofertado pelas empresas Internacional Marítima Ltda. e Serviporto Ltda. Em Alcântara foi identificado apenas o transporte marítimo de passageiros entre este município e São Luís, não sendo observada nenhuma outra atividade náutica. Em Raposa foram identificadas três empresas de turismo que informaram que as atividades náuticas de lazer ocorrem predominantemente na área fluvial e em seu interior, não avançado para o mar adentro.

Em Barreirinhas, o turismo náutico é voltado aos passeios no rio Preguiças e em sua foz, utilizando lanchas voadeiras. Segundo a Secretaria Municipal de Turismo, um inventário sobre o turismo local devido ao aumento do fluxo na região foi feito em 2006, fato que pode ser explicado, principalmente, pela proximidade deste local com o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Em Tutóia foram identificadas três empresas de turismo, a Salinas, a Baloarte e JB Junior, tendo suas atividades desenvolvidas próximo às ilhas dos Poldros e das Canárias, e no Delta do Parnaíba até a cidade do Parnaíba, na parte costeira do município. Além do turismo, também ocorre a atividade de extração de calcário em uma região denominada de jazida de Tutóia. A exploração é realizada pela empresa Dragamar Tecnologia Submarina, Comércio de Minérios e Navegação Ltda. e licenciada pelo IBAMA desde o ano de 2011 por um período de cinco anos (Pg. 201. Seção 3. Diário Oficial da União DOU de 20/01/2011). O local de atuação do empreendimento se caracteriza por apresentar profundidades entre as isóbatas de 18 a 26 metros, em uma área total que chega a 11.146,79 ha. Esta área situa-se entre as coordenadas geográficas: de 02°14,00 S a 02°20,00 S e 42°15,00W a 42°07,00W (BMA, 2007).

Em Parnaíba, o turismo náutico é realizado através de várias empresas especializadas em passeios com lanchas pelo delta e suas ilhas. O turismo feito nessa área, em geral, se limita às áreas fluviais sem se estenderem para o mar, como exemplo da empresa Moraes Brito, que oferece esse tipo de serviço na região.

Em Luís Correia também não foram identificadas empresas que oferecessem serviços de turismo náutico, somente passeios por dentro de rios e lagoas, assim como em veículos 4x4 pelas dunas.

O município de Camocim é um ponto de passagem para os turistas que vão à Jericoacoara. Foi relatado que havia um grande resort na orla, mas que não se encontra mais em operação. Não foram localizados passeios náuticos turísticos na região, apenas roteiros para passeios de bugre pelas dunas e a prática do "kitesurf".

4.3.6 - Referências Bibliográficas

AECOM/BG. **Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para a Atividade de Perfuração Marítima de Poços nos Blocos BAR-M-215, BAR-M-217, BAR-M-252, BAR-M-254, BAR-M-298, BAR-M-300, BAR-M-340, BAR-M-342, BAR-M-344, Bacia de Barreirinhas.** 2014. No prelo.

ALMEIDA Z.S., CASTRO A.C.L., BARBOSA N., DIAS T.R. & RIBEIRO D. **Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Maranhão.** In: V.J. Isaac, A.S. Martins, M. Haimovici & J.M. Andriguetto-Filho (Org.) A Pesca Marinha e Estuarina do Brasil no Início do Século XXI: Recursos, Tecnologias, Aspectos Socioeconômicos e Institucionais. Editora Universitária UFPA, Belém, p. 41-66, 2006.

ALMEIDA, A. W. B. **Os quilombolas e a base de lançamento de foguetes de Alcântara: laudo antropológico.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 145p, 2006.

ALMEIDA, Z. S.; CASTRO, A. C. L.; PAZ, A. C.; RIBEIRA, D.; SANTOS, N. B.; RAMOS, T. **Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do estado do Maranhão.** In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M. (Orgs.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Editora Universitária, Universidade Federal do Pará, Belém, p. 41-65, 2006.

ALMEIDA, Z.S. 2008, 286p. **Os Recursos Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Maranhão: Biologia, Tecnologia, Socioeconomia, Estado da Arte e Manejo.** Dissertação (Pós-graduação em Zoologia). Universidade Federal do Pará.

ALMEIDA, Z.S.; NUNES, K.B.; CAVALCANTE, A.N. **Uma aborgadem etnoecológica da pesca do pargo *Lutjanus purpureus* Poey, 1875 (Lutjanidae: Perciformes) no município de Barreirinhas, Maranhão.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu, MG, 2p.

BASILIO, T. H. 2011. 46p. **Caracterização da pesca de tubarões e raias desembarcadas em Camocim: principal porto pesqueiro do Ceará.** Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Pesca). Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca. Fortaleza.

BATISTA, V.S.; FABRE, N.N. **Temporal and spatial patterns on serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), catches from the fisheries on the Maranhão coast, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, 61(4): p. 541-546, 2001.

BDT (2002). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e Marinha.** Apud: SANTOS, P. V. C. J.; ALMEIDA-FUNO, I. C. S.; PIGA, F. G.; FRANÇA, V. L.; TORRES, S. A.; MELO, C. D. P. 2011. Perfil Socioeconômico de Pescadores do Município da Raposa, Estado do Maranhão. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 6(1): p. I-IXIV, 2011.

BMA, Biomonitoramento e Meio Ambiente LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental da Extração de Sedimentos Biodetríticos Marinhos na Plataforma Continental do Estado do Maranhão - MA.** Dragamar Tecnologia Submarina Comércio de Minério e Navegação LTDA. Salvador, v. 2/4, 2007.

BRAGA, Miguel Sávio de Carvalho. Homens do Mar. Os jangadeiros e suas embarcações a vela. **Ciência Hoje**, vol. 46, nº 272, p. 45-47, 2010.

BRASIL. IBAMA. Instrução Normativa nº 206, de 14 de novembro de 2008. **Proíbe, nas águas sob jurisdição brasileira, o exercício da pesca das lagostas vermelhas (*Panulirus argus*) e verde (*P. Laevicauda*), anualmente, no período de 1º de Dezembro a 31 de Maio.** Diário Oficial da União - Seção 1, nº 223 de 17 de novembro de 2008, p. 134.

BRASIL. IBAMA. Instrução Normativa nº 7, de 15 de julho de 2004. **Estabelece os métodos e petrechos de pesca permitidos para a captura do pargo (*Lutjanus purpureus*), o tamanho mínimo de captura e o período de defeso para a pesca da espécie, na área compreendida entre o limite Norte do Amapá até a divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe (Foz do Rio São Francisco).** Diário Oficial da União - Seção 3 de 16 de julho de 2004, p. 186.

BRASIL. IBAMA. Portaria nº 85/03-N de 31 de Dezembro de 2003. **Dispõe sobre a proibição da pesca em épocas de reprodução e estabelece que o Poder Executivo fixará os períodos de defeso da piracema para proteção da fauna aquática, atendendo às peculiaridades regionais, podendo adotar medidas necessárias ao ordenamento pesqueiro.** Diário Oficial da União.

BRASIL. MPA. Instrução Normativa Interministerial nº 1, de 9 de janeiro de 2013. **Proibir a captura, transporte, beneficiamento, industrialização e comercialização de qualquer indivíduo da espécie *Ucides cordatus*, conhecido popularmente como caranguejo-uçá, nos Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, durante os dias de "andada", correspondendo aos seguintes períodos, em 2013: I - 1º Período: a) de 12 a 17 de janeiro; b) de 28 de janeiro a 02 de fevereiro; II - 2º Período: a) de 11 a 16 de fevereiro; b) de 26 de fevereiro a 03 de março; III - 3º Período: a) de 12 a 17 de março e b) de 28 de março a 02 de abril.** Diário Oficial da União - Seção 1 de 10 de janeiro de 2013, p. 37.

BRASIL. MPA. Instrução Normativa Interministerial nº 15, de 28 de novembro de 2012. **Estabelece os critérios e padrões para o ordenamento da pesca de camarões rosa (*Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), branco (*Litopenaeus schmitti*) e sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), na área compreendida entre a fronteira da Guiana Francesa com o Brasil e a divisa dos Estados do Piauí e Ceará.** Diário Oficial da União - Seção 1 de 30 de Novembro de 2012, p. 82-84.

BRASIL. MPA. Instrução Normativa nº 2, de 25 de janeiro de 2011. **Estabelecer normas e procedimentos para a inscrição de pessoas físicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP nas categorias de Aprendiz de Pesca e Pescador Profissional, sob a responsabilidade do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA.** Diário Oficial da União - Seção 1 de 26 de Janeiro de 2011, p. 34-36.

CAVALCANTI, A. P. B. 2000, 20p. **Impactos e Condições Ambientais da Zona Costeira do Estado do Piauí.** Tese (Doutorado em Geografia), Pós Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista.

CEPENE/IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2004.** Cepene/Ibama, Tamandaré (PE), 152p, 2005.

CORREIA, M. M. F.; CASTRO, A. C. L.; SOUZA, M. M.; GAMA, L. R. M.; SODRÉ, V. R. C.; CAMINHA, J. W. P.; MACHADO, D. S.; FRANCO, A. P. B.; GOMES, P. M. J.; VINHOTE, H. C. A.; DURANS, C. C. T. **Aspectos Socioeconômicos e Percepção Ambiental dos Catadores de Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus cordatus*, Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) nos Manguezais da Ilha de São Luís e do Litoral Oriental do Estado do Maranhão.** Amazônia: Ciência & Desenvolvimento. Belém, v.3, n. 6, p. 37-51, jan/jun 2008.

DIAS C.B.; BARROS, E.L.; MORAIS, J.O. 2011. **Granulados marinhos na plataforma continental N/NE do Brasil: ensaio metodológico.** In: XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA e III Encontro do Quaternário Sulamericano, 2011, Armação de Búzios, RJ, 4p.

ESTATPESCA. **Relatório final do projeto de monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil – projeto ESTATPESCA.** Convênio seap/prozee/IBAMA: 109/2004. Brasília, 328p, 2006

ESTATPESCA. **Relatório final do projeto de monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil – projeto ESTATPESCA.** Convênio seap/prozee/IBAMA: 060/2006. Tamandaré. 384p, 2008.

FARIAS, G. **Conflitos em São Luís entre Vale e pescadores. 2010.** Disponível em: <<http://www.justicanostrilhos.org/nota/340>> Acessado em 14 junho de 2013.

FONTELLES-FILHO, A.A. **Estudos sobre a biologia do pargo *Lutjanus purpureus* Poey, 1875 no Nordeste Brasileiro-Dados de 1970 e 1971.** Arquivos Ciências do Mar, 12(1): p. 21-26, 1972.

FUKUDA, J.C. 2006, 174 p. **Avaliação de variáveis para delimitação de áreas protegidas costeiras e marinhas: sugestão de limites para uma Unidade de Conservação costeira de Uso Sustentável na região das Reentrâncias Maranhenses (Estado do Maranhão, Brasil).** Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas). Universidade Federal do Maranhão.

FURTADO-JR, I.; TAVARES, M.C.S.; BRITO, C.S.F. **Estatísticas das produções de pescado estuarino e marítimo do estado do Pará e políticas pesqueiras**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências humanas, 1(2): p. 95-111, 2006.

GIULIETTI, N.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; CARVALHO FILHO, A.C.; LOMBARDI, J.V.; CASTRO, L.A.B. de; ASSUMPÇÃO, R. **Cadeia Produtiva do Pescado**. São Paulo: Instituto de Pesca - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 1999, 55p. Relatório Técnico.

HABTEC, **Caracterização da atividade pesqueira**. Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, Bacia do Pará – Maranhão, 2009.

IBAMA (2000). **Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da cata do caranguejo-uçá no Norte e no Nordeste do Brasil**. CEPENE/CEPNOR, Tamandaré, PE, 50p, 2000.

IBAMA/SEAP/PROZEE, (2004). **Relatório técnico do projeto de cadastramento das embarcações pesqueiras, no litoral das regiões norte e nordeste do Brasil**. Brasília, 288p, 2005. Disponível em: <www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Cadastramento-da-Frota-Pesqueira-do-Litora-Norte-Nordeste.pdf> acessado em 15 de julho de 2013.

ISAAC-NAHUM, V.J. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro**. Ciência e Cultura, 58(3): p. 33-36, 2006.

IVO, C.T.C. e GESTEIRA, T.C.V. **Sinopse das observações sobre bioecologia e pesca do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil**. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, 7(1): p. 9-52, 1999.

IVO, C.T.C.; HANSON, A.J. **Aspectos da Biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, 22(1/2): p. 1-41, 1982.

LEGAT, J.F.A.; PUCHNICK, A. L.; CASTRO, P.F.; PEREIRA, A.M.L.; GÓES, J. M.; FERNANDES-GÓES, L.C. **Current fishery status of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Parnaíba delta region, Brazil**. Nauplius, 13(1): p. 65-70, 2005.

LESSA, R.P.T.; BEZERRA Jr., J.L.; NÓBREGA, M.N. (orgs.) **Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil. Análise das principais pescarias**. V. I. Programa Revizee, UFRPE, 140 p, 2004.

MARTIN, R. V.; MARTINS, R. S. Logística do agronegócio do pescado: levantamento das condições atuais e aprimoramentos desejáveis no reservatório de Itaipu (PR). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 37., 1999, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: SOBER, 1999.

MONTELLA, M. **Economia, administração contemporânea e engenharia de produção: um estudo da firma.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

MONTELES, J. S., FUNO, I. C. A., CASTRO, A. C. L. **Caracterização da pesca artesanal nos municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz – Maranhão.** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 23, n. 1, 2010.

MOURA, R. L.; RODRIGUES, M. C. FRANCINI-FILHO, R.B. & SAZIMA, I. **Unexpected richness of reef corals near the southern Amazon River mouth.** Coral Reefs, 18: 170p, 1999.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura.** Brasil, 101p, 2008-2009.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura.** Brasília, 129p, 2010.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLMDs do Maranhão: Municípios de Icatu, Humberto de Campos e Primeira Cruz. **Programa Nacional de Maricultura em Águas da União.** CONVÊNIO SEAP/PR-Fundação Sôsândrade de Apoio e Desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão N° 057-2007. Brasília, 302p, 2010.

NASCIMENTO, M. A. A. **Correntes do Pensamento na Pesquisa Social: Positivismo, Fenomenologia e Dialética.** In: SANTANA, J. S. S. & NASCIMENTO, M. A. A. Pesquisa: Métodos e Técnicas de Conhecimento da Realidade Social. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 203p, 2010.

OGX/HABTEC Engenharia Ambiental. Diagnóstico ambiental. **Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-PAMA-16 e BM-PAMA-17, Bacia do Pará – Maranhão.** Cap. 5, p. 647-841, 2009.

PAIVA, K.S.; ARAGÃO, J.A.N.; SILVA, K.C.A.; CINTRA; I.H.A. **Fauna acompanhante da pesca industrial do camarão-rosa na plataforma continental norte brasileira.** Boletim Técnico Científico do CEPNOR, 9(1): p. 25-42, 2008.

PAIVA, M.P. **Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinheiros do Brasil.** Edições UFC, Fortaleza, 286 p, 1997.

PEREIRA, T. J. F.; FERREIRA, L. K. S.; EVERTON, F. A.; FRAZÃO, F. B.; LIMA, M. F. V. **Comercialização de Pescado no Portinho em São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: Uma Abordagem Socioeconômica Dos Trabalhadores.** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 5(3): 8p, 2010.

PIORSKI, N.M.; SERPA, S.S.; NUNES, J.L. **Análise comparativa da pesca de curral na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil.** Arquivos de Ciências do Mar, 42(1): p. 1-7, 2009.

RESENDE, S.M; FERREIRA, B.P; FREDOU, T. **A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo.** Boletim Técnico-Científico do CEPENE, 11(1): p. 257-270, 2003.

RIBEIRO JUNIOR, J. A. S; SANT'ANA JÚNIOR, H. A. **A política de desenvolvimento sustentável da Vale.** In: Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos - ENG, 2010, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

RIBEMBOIM, J. **Crise de sustentabilidade na pesca da lagosta e do caranguejo no nordeste do Brasil.** In: Anais do XLV Congresso da SOBER, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007, Londrina, 9 p.

ROCHA, L.A.; ROSA, I.A. **Baseline assessment of reef fish assemblages of Parcel Manuel Luiz Marine State Park, Maranhão, northeast Brazil.** Journal of Fish Biology 58: p. 985-998, 2001.

SANTOS, P. V. C. J.; ALMEIDA-FUNO, I. C. S.; PIGA, F. G.; FRANÇA, V. L.; TORRES, S. A.; MELO, C. D. P. **Perfil Socioeconômico de Pescadores do Município da Raposa, Estado do Maranhão.** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 6(1): p. I-IXIV, 2011.

SEBRAE. **Arranjos Produtivos da Aquicultura: Piscicultura, Carcinicultura e Ostreicultura.** Colcultec – Estudos e Projetos Ltda. São Luís e Bacabeira, 42p, 2002.

SEPAQ, **Secretaria de Estado da Pesca e Aquicultura do Maranhão. Secretário Dayvson Franklin anuncia aquisição de Unidade de Abastecimento para Raposa.** 2 jul. 2013. Disponível em: <<http://sepaq-ma.blogspot.com.br>> Acessado em 7 julho de 2013.

SILVA, S.M.M.; ROCHA, C.A.S. **Embarcações, aparelhos e métodos de pesca utilizados nas pescarias de lagosta no Estado do Ceará.** Arquivos de Ciências do Mar, 32: p. 7-27, 1999.

SOARES, E.G.; CASTRO, A.C.L.; SILVA-JR, M.G. **Características, operacionalidade e produção da frota serreira no município da Raposa-MA.** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 19: p. 13-22, 2006.

SOMA, Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2008. **Plano de Compensação da Atividade Pesqueira – PCAP. Comunidade Pesqueira do Município de Humberto de Campos – Maranhão.** Fugro.

SOMA, Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2009. **Relatório Final 002. Projeto de Monitoramento dos Desembarques Pesqueiros – PMDP.** Bloco BM-4 – Bacia de Barreirinhas, Maranhão. Fugro.

SOUZA, R.F.C.; IVO, C.T.C. **Estudo da seletividade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, 1875 (Pisces: Lutjanidae), capturado com covos na região Norte do Brasil.** Bol. Téc. Cient. Cepnor, 4(1): 9–20, 2004.

SOUZA, R.F.C.; IVO, C.T.C.; SOUZA, R.A.L. **Análise da estrutura de comprimento e biometria do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, 1875, capturado na plataforma continental da região Norte do Brasil.** Bol. Téc. Cient. Cepnor, 6(1): p. 61-78, 2006.

SOUZA, R.F.C.; PANTALEÃO, G.S.L.; FONSECA, A.F.; IVO, C.T.C. **Sobre a estratificação espacial do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, 1875, em áreas de pesca da região Norte do Brasil.** Bol. Téc. Cient. Cepnor, 8(1): p. 75-82, 2009.

TEXEIRA, F. S.; PADOVANI, F.; PADOVAN, P. I. **Aspects of fishing and reproduction of black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil.** Neotropical Ichthyology Official Journal of the Sociedade Brasileira de Ictiologia. Porto Alegre (RS), p. 19-30, 2004.

VALE. **Relatório de Sustentabilidade. 2009.** Disponível em: <www.vale.com.br> Conteúdo Institucional acessado em 14 de julho de 2010.

VIANNA, M. (Org) **Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro:** relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAE-RJ, 2009.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 4.3-1- Mapas do Meio Socioeconômico

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapas 4.3-1 A-Z - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapas 4.3-2 A-D - Área de Pesca da Frota Industrial

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapas 4.3-3 A-C - Comunidades Pesqueiras e Respectivas Representações

Setembro 2014

Revisão 00



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

4 - Diagnóstico Ambiental - 4.4 - Unidades de Conservação

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

4.4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei Federal nº 9.985, de 18/07/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação (UCs). De acordo com o artigo 2º desta Lei, entende-se como Unidade de Conservação todo espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. O SNUC é constituído pelo conjunto das UCs Federais, Estaduais e Municipais.

De acordo com o artigo 7º do SNUC, as UCs podem ser de Proteção Integral ou de Uso Sustentável. O principal objetivo das UCs de Proteção Integral é preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos no SNUC. As UCs de Uso Sustentável têm como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O grupo das Unidades de Proteção Integral engloba:

Estação Ecológica (ESEC): O artigo 9º da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É proibida a visitação pública, exceto com objetivo educacional, e a pesquisa científica depende da autorização prévia do órgão responsável.

Reserva Biológica (REBIO): O artigo 10 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

Parque Nacional (PARNA): O artigo 11 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que o Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. As Unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

Monumento Natural (MN): O artigo 12 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que o Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de

Manejo da Unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

Refúgio da Vida Silvestre (REVIS): O artigo 13 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que o Refúgio da Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

As Unidades de Uso Sustentável incluem:

Área de Proteção Ambiental (APA): O artigo 15 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Área de Preservação Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE): O artigo 16 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

Floresta Nacional (FLONA): O artigo 17 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Reserva Extrativista (RESEX): O artigo 18 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da Unidade.

Reserva de Fauna (REFAU): O artigo 19 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Reserva de Fauna é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequada para estudos técnico científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.

Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS): O artigo 20 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Reserva de Desenvolvimento Sustentável é uma área natural que abriga populações

tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN): O artigo 21 da Lei Federal nº 9.985/2000 define que a Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

4.4.1 - Unidades de Conservação Presentes ou com Zona de Amortecimento na Área de Estudo da Atividade

O **TR Nº 28/14** solicita que sejam identificadas as UCs, nos âmbitos federal, estadual e municipal, existentes na Área de Influência da atividade, descrevendo sua localização, programas, restrições de uso/atividade e a influência do empreendimento sobre elas.

O **Quadro 4.4-1** apresenta as UCs presentes na área marinha e litoral da Área de estudo, considerando os seguintes municípios:

Maranhão: Alcântara, Araiões, Água Doce do Maranhão, Barreirinhas, Humberto de Campos, Icatu, Paço do Lumiar, Paulinho Neves, Primeira Cruz, Raposa, Santo Amaro do Maranhão, São José de Ribamar, São Luis e Tutóia;

Piauí: Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba.

Ceará: Barroquinha e Camocim.

Destaca-se que conforme solicitado no **TR Nº 28/14**, as UCs terrestres foram identificadas apenas quando contemplavam a linha de costa.

Quadro 4.4-1 - Unidades de Conservação marinhas e/ou costeiras presentes na área de estudo da atividade.

Esfera	Unidades de Conservação	Estado / Município
Federal	1. Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba	Maranhão: Água Doce do Maranhão, Araiões, Paulino Neves e Tutóia Ceará: Barroquinha e Chaval Piauí: Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba
	2. Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses	Maranhão: Barreirinhas, Primeira Cruz e Santo Amaro do Maranhão
	3. Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba	Maranhão: Água Doce do Maranhão e Araiões Piauí: Ilha Grande
	4. Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda da Boa Esperança	Maranhão: São Luis
	5. Reserva Particular do Patrimônio Natural Jaguarema	Maranhão: São Luis
	6. Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema	Maranhão: São José de Ribamar

Esfera	Unidades de Conservação	Estado / Município	
Estadual	7. Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	Maranhão: Anajatuba, Arari, Bequimão, Cajari, Lago Verde, Matinha, Mirinzal, Monção, Olho d'Água das Cunhãs, Palmeirândia, Penalva, Peri-Mirim, Pinheiro, Pindaré-Mirim, Pio XII, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Mateus do Maranhão, São Vicente Ferrer, Viana e Vitória do Mearim	
	8. Área de Proteção Ambiental da Foz do Rio Preguiças/ Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente	Maranhão: Água Doce do Maranhão, Araisoes, Barreirinhas e Tutóia	
	9. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jansen	Maranhão: São Luis	
	10. Área de Proteção Ambiental da Região de Maracanã	Maranhão: São Luis	
	11. Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	Maranhão: Alcântara, Bacuri, Bequimão, Cândido Mendes, Carutapera, Cedral, Cururupu, Godofredo Viana, Guimarães, Luis Domingues, Mirinzal e Turiaçu	
	12. Área de Proteção Ambiental do Itapiracó	Maranhão: São José do Ribamar e São Luis	
	13. Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças	Maranhão: Axixá, Barreirinhas, Humberto de Campos, Icatu, Morros, Paço do Lumiar, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Raposa, Rosário, Santa Quitéria do Maranhão, Santa Rita, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, São José de Ribamar, São Luís e Urbano Santos	
	14. Estação Ecológica do Sítio Rangedor	Maranhão: São Luis	
	15. Parque Estadual do Bacanga	Maranhão: São Luis	
	16. Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís*	Maranhão: Cururupu	
	Municipal	17. Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceió	Ceará: Camocim
		18. Área de Proteção Ambiental de Tatajuba	Ceará: Camocim

*Apesar do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís não estar dentro dos limites da Bacia de Barreirinhas, esta UC foi considerada no presente estudo devido à sua relevância ecológica.

A seguir serão descritas em maior detalhe as UCs marinhas e/ou costeiras presentes na área de estudo da atividade. Ressalta-se que no **Anexo 4.4-1**, apresentado ao final deste item, a espacialização de todas as UCs é representada, assim como os ecossistemas em que as mesmas estão inseridas.

Destaca-se que para este estudo foi considerado, para as UCs que não possuem zona de amortecimento definida em lei, uma área de entorno de 3 km a partir do limite da UC, de acordo com a Resolução CONAMA nº 428, de 17/12/2010. Além disso, destaca-se que de acordo com a Resolução CONAMA nº 428, de 17/12/2010, e com a Lei Federal nº 9.985, de 18/07/2000, as UCs classificadas como APA e RPPN não possuem Zona de Amortecimento.

Vale destacar, ainda, que a maior parte das informações contidas no presente item foi obtida através do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), que disponibiliza dados oficiais sobre as UCs do SNUC, organizado e mantido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Dentre as 18 UCs listadas, 15 constam no CNUC. As demais informações foram obtidas através de Portarias, Decretos, Leis e na Secretaria de Meio Ambiente de cada estado.

4.4.2 - Descrição das Unidades de Conservação

4.4.2.1 - Federais

a) Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba

A APA do Delta do Parnaíba, criada pelo Decreto Federal s/nº de 28/08/1996, é uma UC federal e sua gestão atualmente é de responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013a).

De acordo com o seu decreto de criação, a Unidade abrange os municípios de Água Doce do Maranhão, Araioses, Paulino Neves e Tutoia no estado do Maranhão; Barroquinha e Chaval no estado do Ceará e Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba no estado do Piauí, com uma área aproximada de 313.800 hectares. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013a).

Segundo o seu decreto de criação, seus objetivos são: "(I) proteger os deltas dos rios Parnaíba, Timonha e Ubatuba, com sua fauna, flora e complexo dunar; (II) proteger remanescentes de mata aluvial; (III) proteger os recursos hídricos; (IV) melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais; (V) fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental; (VI) preservar as culturas e as tradições locais."

A Unidade está classificada como bioma marinho costeiro, segundo o ICMBIO¹, e como Cerrado, segundo o CNUC/MMA (2013a) (**Foto 4.4-1**).

De acordo com o *site* do Programa Parque Vivo², na faixa de praia e campo de dunas da planície litorânea, os principais componentes faunísticos são compostos por grupos de répteis, aves e mamíferos. Para o grupo dos répteis as principais espécies são: cobras-de-cipó (*Chiromus sp.*), jibóia (*Boa constrictor*), caninana (*Spilotes pullatus*), tejo (*Tupinambis teguxim*). Entre as aves temos o sabiá-de-praia (*Minus gillusis*), quero-quero (*Vanellus chilensis*). Dentre os mamíferos, destacam-se a raposa (família Canidae), preá (*Cavia aperea*) e guaxinim (*Porycon Cancrivorus*).

As planícies flúvio-marinhas possuem alta biodiversidade. Além dos moluscos, há grande variedade de crustáceos, cabendo maior ocorrência para o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), siri (*Callinectes*), aratu (*Geneopsis cructadas*) e camarão (*Pennacus sp.*). Para a avifauna há espécies como: guará (*Eudocinus ruber*), maçarico (*Trinca sp.*), marreco (família Anatidae), gavião

¹ Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2246-apa-delta-do-parnaiba>

²Fonte: <http://www.oktiva.net/oktiva.net/1364/nota/18281>

(família Falconidae) e garças brancas (família Ardeidae). Dentre os mamíferos, há espécies como: macaco-prego (*Cerbus apela*) e o guaxinim (*Pracyon cancrivory*). Na área do estuário do rio Timonha cabe referência ao peixe-boi (*Trichechus manatus*) e boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*). Nos tabuleiros pré-litorâneos os répteis que têm maior ocorrência são a jararaca (*Bothrops newiedii*), cascavel (*Crotalus* sp.), tejo (*Tupinambis teguxim*) e cobra-corre-campo (*Thamnodynastes pallidus*), conforme informações contidas no site do Programa Parque Vivo.



Foto 4.4-1 - Ecossistema da APA do Delta do Parnaíba

Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2246-apa-delta-do-parnaiba>

http://turismo.ig.com.br/destinos_nacionais/2009/04/30/delta+do+parnaiba+uma+raridade+das+americas+no+nordeste+++Piauí+5864965.html

De acordo com o Decreto Federal s/nº de 28/08/1996, ficam proibidas ou restritas, as seguintes atividades na APA do Delta do Parnaíba:

(I) implantação de atividades salineiras e industriais potencialmente poluidoras, que impliquem danos ao meio ambiente e afetem os mananciais de água;

(II) implantação de projetos de urbanização, realização de obras de terraplenagem, abertura de estradas e de canais e a prática de atividades agrícolas, quando essas iniciativas importarem em alteração das condições ecológicas locais, principalmente das zonas de vida silvestre;

(III) exercício de atividades capazes de provocar erosão ou assoreamento das coleções hídricas;

(IV) exercício de atividades que impliquem matança, captura ou molestamento de espécies raras da biota regional, principalmente do peixe-boi-marinho;

(V) uso de biocidas e fertilizantes, quando indiscriminados ou em desacordo com as normas ou recomendações técnicas oficiais;

(VI) despejo, no mar, nos manguezais e nos cursos d'água abrangidos pela APA, de efluentes, resíduos ou detritos, capazes de provocar danos ao meio ambiente;

(VII) retirada de areia e material rochoso nos terrenos de marinha e acrescidos, que implique alterações das condições ecológicas locais."

No que diz respeito aos projetos ambientais da UC, vem sendo desenvolvido o Projeto Tartarugas do Delta, que realiza ações de conservação de tartarugas marinhas, na região da APA, em particular no litoral do Piauí, através do monitoramento de praia e ações de educação ambiental (TARTARUGAS DO DELTA, 2013).

Segundo informações de LIMA (2007), outra atividade importante que vem sendo desenvolvida na APA, pelo IBAMA, é o Projeto Peixe-boi, criado em 1980, pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF. O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) é um mamífero aquático incluído na categoria "criticamente em perigo de extinção" (LIMA, 2007) na costa brasileira.

Ainda segundo LIMA (2007), entre as atividades executadas está o monitoramento dos animais tendo como referência o observatório na foz do rio Timonha, divisa dos estados Piauí e Ceará, local importante de ocorrência da espécie. No ano de 2003 foi registrado o maior grupo de animais até então observado pelo Projeto Peixe-Boi, com a metodologia de monitoramento por ponto fixo - foram vistos nove animais, entre adultos e filhotes. Outro fato importante foi o único parto testemunhado em fevereiro de 2005 da espécie em ambiente natural, nos anos de existência do Projeto Peixe-Boi Marinho no Brasil.

A APA ainda não possui Plano de Manejo, no entanto, seu Conselho Gestor foi criado pela Portaria do ICMBio nº 27 de 11/12/2007(CNUC/MMA, 2013a).

b) Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses

O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses criado pelo Decreto Federal nº 86060, de 02/06/1981, é uma UC federal e sua gestão é de responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013b).

De acordo com o CNUC/MMA (2013b), a unidade está inserida nos municípios de Barreirinhas, Primeira Cruz e Santo Amaro do Maranhão, todos no estado do Maranhão, com uma área aproximada de 155.000 hectares. A UC está classificada como categoria II (*National Park - Parque Nacional*) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013b).

De acordo com o seu decreto de criação, o PARNA dos Lençóis Maranhenses tem por finalidade "proteger a flora, a fauna e as belezas naturais, existentes no local, ficando sujeito, ao regime especial do Código Florestal, instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965."

De acordo com o ICMBIO³, a Unidade está classificada como bioma Marinho Costeiro (**Foto 4.4-2**). A Unidade é caracterizada por vegetação de dunas e restingas, que sofrem o efeito

³ Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2264-parna-dos-lencois-maranhenses.html>

contínuo dos ventos marinhos. Devido à ação combinada de vento, areia e água salgada, a vegetação apresenta um aspecto caracterizado por variadas formas de adaptação à água salgada, às altas temperaturas da areia, à escassez de água nas dunas e à forte ação do vento e da areia (POMPEO & MOSCHINI-CARLOS, 2009).



Foto 4.4-2 - Ecossistema do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Fonte: Acervo ICF.

Entre as espécies mais comuns encontradas no Parna destacam-se: o capim-da-areia (*Panicum racemosum*), o capotiraguá (*Iresine portulacoides*) que se desenvolvem nas áreas banhadas pela água do mar, o alecrim-da-praia (*Hybanthus ipecacunha*), pimenteira (*Cardia curassanica*), capim-paratuá (*Spartina alternifolia*), campainha-branca (*Ipomea acetosaefolia*), acariçoba (*Hidrocotyle umbellata*), carrapicho-da-praia ou espinho-de-roseta (*Acicarpa spathuslata*), cardo-da-praia (*Cereus pernambucensis*), comandaiba (*Sophora tomentosa*), grama-da-praia (*Sporobolus virginicus*) e feijão-da-praia (*Canavalia obtusifolia*) (POMPEO & MOSCHINI-CARLOS, 2009).

De acordo com o ICMBIO⁴, são disciplinadas as seguintes normas de visitação para o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses:

- Os serviços de transporte e condução de visitantes devem ser realizados por veículos, condutores de veículos e condutores de visitantes credenciados;
- Para evitar problemas, o veículo deve estar adesivado com a logomarca do Parque Nacional e número de credenciamento e os condutores com os crachás de identificação;
- Quem pretende visitar o Parque Nacional em veículo 4x4 próprio precisa solicitar autorização para a administração do ICMBio em Barreirinhas;
- É proibida a venda, porte e consumo de bebidas alcoólicas e drogas ilícitas no Parque Nacional;

⁴ Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/parnalencoismaranhenses/guia-do-visitante.html>

- *É proibido o trânsito de veículo motorizado sobre o campo de dunas livre;*
- *É proibido fazer fogueiras, acender churrasqueiras ou fogareiro;*
- *É proibido entrar no parque Nacional em quadriciclos, motos, bugres, bem como realizar enduros e/ou rallys.*

O Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses propõe uma Zona de Amortecimento (ZA) com uma área de 423.231 ha, que exclui as sedes municipais de Barreirinhas, Primeira Cruz e Santo Amaro do Maranhão, mas inclui de oeste para leste duas APAs: Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças e Foz do rio Preguiças/Pequenos Lençóis/Região Lagunar Adjacente. Nos seus limites estão incluídas ainda, parte dos municípios de Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão e Barreirinhas.

De acordo com o ICMBIO (2008), a área do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses é atendida pelo PRODETUR/NE II, e pertence ao aglomerado Natural classificado como prioritário. As cidades de Barreirinhas, Santo Amaro, Humberto de Campos, Primeira Cruz e Morros compõem o polo dos Lençóis criado pelo Plano de Desenvolvimento Turístico do Estado do Maranhão (Plano Maior) implantado pelo Governo do Estado e pelo PRODETUR/MA.

Ainda segundo o ICMBIO (2008), o município de Barreirinhas integra o Programa Nacional de Regionalização do Ministério do Turismo, fazendo parte dos 65 destinos indutores do desenvolvimento turístico regional determinado pelo Ministério do Turismo para obter padrão internacional de qualidade. Junto com as regiões de Jericoacoara e do Delta do Parnaíba, a região forma o Roteiro Integrado Lençóis-Delta-Jeri, através de uma parceria entre o Ministério do Turismo, o SEBRAE e a Agência Espanhola.

De acordo com o MMA (2006), está sendo desenvolvido na região do Parque, o Projeto de Gestão Biorregional dos Lençóis Maranhenses/Delta do Parnaíba, que tem como objetivo desenvolver ações de conservação, uso sustentável dos recursos naturais e ordenamento da ocupação do espaço territorial de forma cooperativa. O projeto está sendo desenvolvido pelo IBAMA/DECOE em parceria com a UFMA, UECE, UEPIS, Governos Estaduais e Municipais.

O Parque não possui Conselho Gestor, entretanto, seu Plano de Manejo foi criado pela portaria do ICMBio nº 48 de 15/09/2003 (CNUC/MMA, 2013b).

c) Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba

A Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba criada pelo Decreto Federal s/nº, de 16/11/2000, é uma Unidade de Conservação federal, e sua gestão atualmente é responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013c).

De acordo com o CNUC/MMA (2013c), a unidade está inserida no município de Água Doce do Maranhão (MA), Araisos (MA) e Ilha Grande de Santa Isabel (PI), com uma área aproximada de 27.021 hectares. A UC está classificada como categoria VI (*protected area with sustainable use of natural resources* - área protegida com uso sustentável dos recursos naturais) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013c).

Ainda segundo o decreto de criação, seu objetivo principal é: “garantir a exploração auto-sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista da área”.

A Unidade está classificada como bioma Marinho Costeiro, de acordo com o ICMBIO⁵ e como Cerrado, segundo o CNUC/MMA (2013c). Entre as espécies que se encontram ameaçadas na Resex, está o Guariba (*Alouatta belzebul ululata*) (**Foto 4.4-3**).



Foto 4.4-3 - O Guariba (*Alouatta belzebul ululata*) está ameaçado de extinção e é encontrado na RESEX do Delta do Parnaíba.

Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/568-guariba>

Quanto às suas proibições e restrições, segundo o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, de 18/07/2000), nas Reservas Extrativistas é proibido a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

⁵Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2289-resex-delta-do-parnaiba.html>

Segundo o ICMBio (2013), as principais interferências antrópicas na região da Resex estão relacionadas à expansão dos municípios do Delta, com seus distritos e vilas, acarretando a derrubada de manguezais.

Ainda segundo o ICMBio (2013), as comunidades tradicionais que se encontram na Unidade de Conservação estão envolvidas em atividades produtivas em torno da agricultura, pesca, coleta do caranguejo e artesanato. Embora apenas o cultivo de arroz seja feito de forma manejada, a principal atividade na unidade é a coleta de caranguejo.

A RESEX é gerenciada pelo ICMBio e, assim como a APA do Delta do Parnaíba, não possui Plano de Manejo e seu Conselho Gestor se encontra em processo de criação (CNUC/MMA, 2013c).

d) Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda da Boa Esperança

A RPPN Fazenda da Boa Esperança foi criada pela Portaria nº 120-N de 21/10/1997, é uma UC federal e sua gestão é de responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013d).

De acordo com a Portaria nº 120-N de 21/10/1997, a unidade está situada no povoado de Pedrinhas, Município de São Luís, Maranhão, e possui uma área de 75 ha. A UC está classificada como categoria IV (*Habitat/Species Management Area* - Área protegida para a gestão de habitats ou espécies) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013d).

O objetivo da unidade consiste na conservação da diversidade biológica em áreas privadas (CNUC/MMA, 2013d). Adicionalmente, a unidade está inserida no bioma Amazônia (CNUC/MMA, 2013d - **Figura 4.4-1**).



Figura 4.4-1 - RPPN Fazendo da Boa Esperança.

Fonte: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/656/>

Não há restrições de uso/atividade específicos para a UC expressos por lei. Vale destacar que segundo o SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000), nas RPPNs são permitidos apenas: I - a pesquisa científica; II - a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Segundo CNUC/MMA (2013d), não há programas ambientais desenvolvidos nesta unidade. Além disso, a RPPN Fazenda da Boa Esperança não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013d).

e) Reserva Particular do Patrimônio Natural Jaguarema

A RPPN Jaguarema foi criada pela Portaria nº 100-N de 13/07/1998, é uma UC federal e sua gestão é de responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013e).

De acordo com a Portaria nº 100-N de 13/07/1998, a unidade está situada no Município de São Luís, Maranhão, e possui uma área de 2,63 ha. A UC está classificada como categoria IV (*Habitat/Species Management Area* - Área protegida para a gestão de habitats ou espécies) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013e).

O objetivo da unidade consiste na conservação da diversidade biológica em áreas privadas (CNUC/MMA, 2013e). Adicionalmente, a unidade está inserida no bioma Amazônia (**Figura 4.4-2** - ICMBio, 2013b).



Figura 4.4-2 - RPPN Jaguarema.

Fonte: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/657/>

Não há restrições de uso/atividade específicos para a UC expressos por lei. Vale destacar que segundo o SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000), nas RPPNs são permitidos apenas: I - a pesquisa científica; II - a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Segundo CNUC/MMA (2013e), não há programas ambientais desenvolvidos nesta unidade. Além disso, a RPPN Jaguarema não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor.

f) Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema criada pela Portaria nº 2.468 de 28/12/1990 é uma UC federal, e sua gestão atualmente é responsabilidade do ICMBio (CNUC/MMA, 2013f).

De acordo com o seu decreto de criação, a unidade está inserida no município de São José do Ribamar (MA), com uma área de 7,68 hectares. A unidade está classificada como categoria IV (*Habitat/Species Management Area* - Área protegida para a gestão de habitats ou espécies) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013f).

O principal objetivo da RPPN Sítio Jaquarema é: “*conservação da diversidade biológica em áreas privadas*” (CNUC/MMA, 2013f). Adicionalmente, a Unidade está classificada como bioma Amazônia (CNUC/MMA, 2013f) (**Figura 4.4-3**). Nesta RPPN também são encontrados vegetação de Mangue e Restinga (Plano de Manejo do PARNA dos Lençóis Maranhenses, 2002)

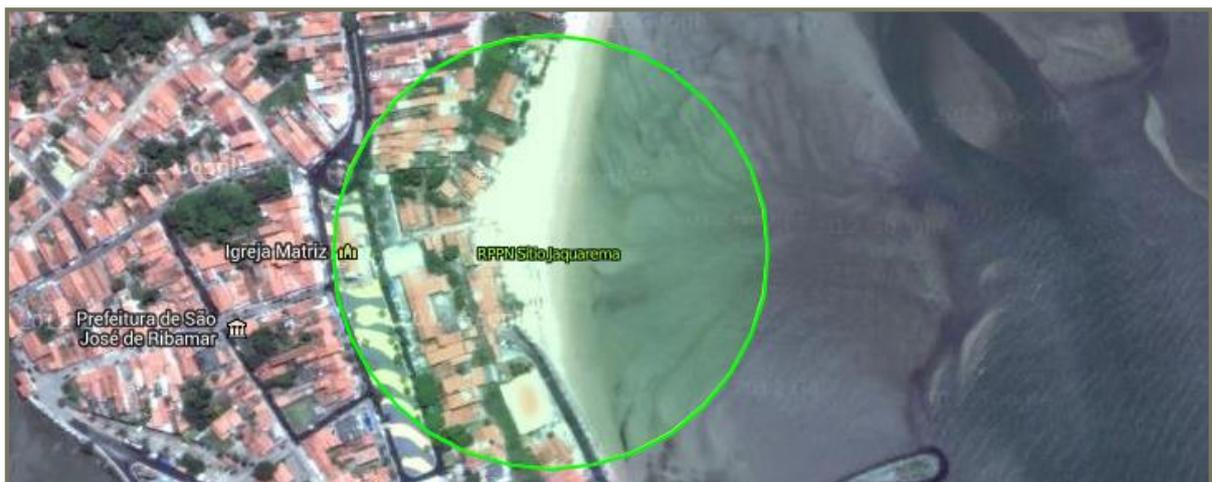


Figura 4.4-3 - Ecossistema da RPPN Sítio Jaquarema.

Fonte: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/598/>

Não há restrições de uso/atividade específicos para a UC expressos por lei. Vale destacar que segundo o SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000), nas RPPNs são permitidos apenas: I - a pesquisa científica; e II - a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Não foram encontrados programas ambientais nesta UC. Além disso, a RPPN Sítio Jaquarema não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor.

4.4.2.2 - Estaduais

a) Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense

A Área de Proteção Ambiental Baixada Maranhense, criada pelo Decreto Estadual nº 11.900 de 11/06/1991, é uma Unidade de Conservação estadual, e sua gestão atualmente está sob responsabilidade da SEMA (CNUC/MMA, 2013g).

De acordo com o CNUC/MMA (2013g), a unidade abrange os municípios de Anajatuba, Arari, Bequimão, Cajari, Lago Verde, Matinha, Mirinzal, Monção, Olho d'Água das Cunhãs, Palmeirândia, Penalva, Peri Mirim, Pindaré-Mirim, Pinheiro, Pio XII, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Mateus do Maranhão, São Vicente Ferrer, Viana e Vitória do Mearim, todos no estado do Maranhão. Com uma área total de 1.775.036 hectares, a UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013g).

Segundo o CNUC/MMA (2013g), os principais objetivos da unidade são: disciplinar o uso e ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, as atividades de pesca e caça predatórias, criação de gado bubalino para que não venham a comprometer as biocenoses daqueles ecossistemas, a integridade biológica das espécies, os padrões de qualidade das águas e que não perturbem os refúgios de aves migratórias.

Ainda de acordo com o CNUC/MMA (2013g), a unidade está inserida no bioma Amazônia⁶ (**Foto 4.4-4**). A APA apresenta características como campos, matas de galeria, manguezais e bacias lacustres. Nos estuários, os manguezais penetram os igarapés, por entre os campos, até onde há influência da maré. É comum no período das chuvas o alagamento dos campos, restando somente suas áreas mais elevadas que formam "ilhas". Ao longo desse período ocorre também o transbordamento dos rios, formando numerosos lagos. Os rios da Baixada Maranhense são típicos de planícies, caracterizados por baixo declive nos trechos médio e baixo. Os principais rios que drenam a região são: o rio Mearim, rio Pindaré, rio Grajaú e rio Pericumã. Os babaçuais ou cocais são um tipo de ecossistema característico da área (CNUC/MMA, 2013g).

⁶ Fonte: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1887>



Foto 4.4-4 - Ecossistema da APA da Baixada Maranhense.

Fonte: http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/apa_baixada_205.pdf

Segundo a SEMA (2012), são típicos do ecossistema protegido pela unidade a castanheira, gameleira, embaúba, o cedro e o babaçu. Nas ilhas flutuantes encontramos buritis, aningas, embaúba, etc. As aves são abundantes como a garça-branca (*Ardea Alba*), azul (*Dacnis cayana*), jaçanãs (*Jacana jaçanã*), e outras. Os mamíferos comuns são: raposa (família Canidae), guariba (*Alouatta belzebul ululata*), macaco-prego (*Sapajus* sp.), caititu (*Tayassu tajacu*), veados (família Cervidae), guaxinim (*Procyon* sp.), pacas (*Cuniculus paca*) e tamanduás (família Myrmecophagidae). Nesta APA são encontradas espécies ameaçadas e vulneráveis de extinção como o tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida*), araponga-de-barbela (*Procnias averano*), peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), jaçanã (*Jacana jacana*) e japiaçoca (*Porphyryla martinica*) (MMA/SEMA, 2013).

Segundo o Decreto nº 11.900 de 11/06/1991, de criação da APA da Baixada Maranhense, “*poderão ser desenvolvidas atividades múltiplas desde que obedçam aos critérios de conservação, racionalidade e segurança (controle), excetuando-se a caça e pesca predatória, uso abusivo e indiscriminado de adubos e defensivos agrícolas que possam comprometer os recursos hídricos e o solo e sem a devida autorização dos órgãos competentes, bem como desmatamentos e queimadas indiscriminadas ou sem controle, lançamento e disposição de resíduos e efluentes domésticos, industriais e hospitalares, sem o devido tratamento, nos sistemas hídricos naturais, criação extensiva e abusiva de gado bubalino, principalmente nos campos naturais e em áreas de bacias lacustres, além de outras atividades que vierem provocar alterações ou causarem impactos ambientais*” (MARANHÃO, 1991, Pág. 3).

É desenvolvido na unidade o Projeto Sítio Ramsar, que visa propor diagnósticos socioambientais como subsídios para o ordenamento de atividades produtivas na APA (MMA/SEMA, 2013).

Esta UC não apresenta Plano de Manejo e nem Conselho Gestor.

b) Área de Proteção Ambiental da Foz do Rio Preguiças / Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente

A APA da Foz do Rio Preguiças/Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente criada pelo Decreto Estadual nº 11.899 de 11/06/1991, é uma UC estadual e sua gestão atualmente está sob-responsabilidade da SEMA (CNUC/MMA, 2013h).

De acordo com o CNUC/MMA (2013h), a Unidade está inserida nos municípios de Água Doce do Maranhão, Araiões, Barreirinhas e Tutóia no estado do Maranhão, com uma área aproximada de 269.684 hectares. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013h).

Segundo o seu decreto de criação, seu principal objetivo é: “*disciplinar o uso e ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais originários, principalmente da fauna e flora, as atividades de pesca, para que não venham alterar as biocenoses, afugentar as espécies animais ou descaracterizar a integridade dos indivíduos e os padrões de qualidade das águas*”.

A unidade está classificada como o bioma Cerrado; sendo caracterizado por um conjunto diversificado de ecossistemas naturais, destacando-se as regiões das dunas, restingas, manguezais, buritizais, lagoas e matas ciliares. Quanto à fauna, há rica ictiofauna, reprodução de espécies de aves migratórias, e ocorrência do peixe-boi marinho (*T. manatus*) (**Foto 4.4-5**) (CNUC/MMA, 2013h).



Foto 4.4-5 - Ecossistema da APA da Foz do Rio Preguiças/Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente.

Fonte: <http://www.pi.sebrae.com.br/guiaturismo/maranhao/img/eco-aventura/MARGEM%20DO%20RIO%20PREGUI%C3%87A%20FOTO%20DE%20LILIAN%20ANDRADE%203.jpg>

Não há restrições específicas para esta APA no seu decreto de criação. Dessa forma, destacam-se a seguintes recomendações do SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000) para a categoria em questão:

- As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade;
- Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

Não foram encontrados projetos ambientais para esta APA. Adicionalmente, a APA não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013h).

c) Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jansen

O Parque Ecológico da Lagoa de Jansen foi criado pelo Decreto Estadual nº 4.878 de 23/06/1988, porém foi recategorizado para Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa de Jansen, pelo Decreto Estadual nº 28.690 de 14/11/2012. A APA da Lagoa de Jansen é uma UC Estadual, e sua gestão atualmente encontra-se sob responsabilidade da SEMA (2012).

De acordo com seu decreto de criação, a unidade está inserida no município de São Luís no estado do Maranhão, com uma área total de aproximadamente 197 hectares.

Ainda segundo o seu decreto de criação, seus objetivos são: *“(I) garantir a conservação de fragmento florestal em ambiente urbano e suas características ecológicas, fisiográficas; (II) geológico-geotécnicas e pedológicas, bem como proteger paisagens e belezas cênicas; (III) promover a educação ambiental, visando difundir conceitos e estimular a adoção de práticas para a conservação do meio ambiente e utilização sustentável de recursos naturais; (IV) promover uso público para atividades culturais, educacionais, recreativas, esportivas e de lazer, condicionado à observância do inciso I deste artigo; (V) contribuir para a recuperação de áreas degradadas ou poluídas.”*

De acordo com a SEMA (2012), encontra-se na região da UC vegetações herbáceas, bosques, bosques esparsos e mata arbustiva, com predominância de mangue ao entorno, visto que sua importância está relacionada especialmente à produção e exportação de nutrientes para a região costeira (**Foto 4.4-6**).



Foto 4.4-6 - Ecossistema na APA de Lagoa de Jansen.

Fonte: <http://www.tvcanal13.com/noticias/secid-desenvolvera-projeto-de-revitalizacao-da-lagoa-da-jansen-1682.html>

Não há restrições específicas para esta APA no seu decreto de criação. Dessa forma, destacam-se a seguintes recomendações do SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000) para a categoria em questão:

- As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade;
- Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

De acordo com o SEMA (2012), em 1993 iniciou-se o Programa de Saneamento e Recuperação da Lagoa de Jansen, com objetivos de recuperar e preservar ao máximo as características ambientais naturais do ecossistema aquático, garantindo uma melhor qualidade de vida do indivíduo urbano. Entretanto, foram priorizadas apenas as obras de manejo hidráulico e a construção de comportas responsáveis pela renovação das águas da laguna. A partir de 1998, o Programa de Saneamento e Recuperação da Lagoa de Jansen foi retomado e realizado em etapas. E no ano de 2011, iniciou-se um projeto piloto de descontaminação da Lagoa de Jansen a partir da parceria da Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano (SECID), a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e a empresa de engenharia AMBIEM, utilizando “microrganismos eficientes”.

Em 2013, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA) iniciou o projeto Lagoa Viva que visa a revitalização, recuperação e conservação da APA da Lagoa de Jansen (Imigrante, 2013⁷).

Essa UC não possui plano de manejo nem conselho gestor.

⁷ Fonte: <http://imigrante.globo.com/noticias/2013/03/02/pagina332461.shtml>

d) Área de Proteção Ambiental da Região de Maracanã

A APA da Região de Maracanã, criada pelo Decreto Estadual nº 12.103 de 01/10/1991, é uma UC estadual e sua gestão atualmente é responsabilidade do SEMA (CNUC/MMA, 2013i).

De acordo com seu decreto de criação, a unidade situa-se na Ilha de São Luis no estado do Maranhão, com uma área aproximada de 1.831 ha. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013i).

Ainda segundo o decreto de criação, seus objetivos são “disciplinar o uso e a ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, a integridade biológica das espécies e o padrão de qualidade das águas”.

A unidade está inserida no bioma Amazônia, conforme **Foto 4.4-7** (CNUC/MMA, 2013i), possuindo floresta de galerias, intercaladas por igarapés de água doce, terras baixas e formações colinosas. A UC possui típica vegetação de várzea, predominando juçara ou açai (*Euterpe oleracea*), babaçu (*Orbygnia martiana*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) e em outra parte encontramos árvores frutíferas como bacuri (*Platonia insignis*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). A fauna apresenta espécies como: juritis, rolinhas (ambas pertencentes à família Columbidae), e pipiras-azuis (*Cyanicterus cyanicterus*) (SEMA, 2012).



Foto 4.4-7 - Ecossistema da APA da Região de Maracanã.

Fonte: <http://www.klimanaturali.org/2010/12/area-de-protecao-ambiental-apa-regiao.html>

Segundo o Decreto nº 12.103 de 01/10/1991, de criação da APA da Região de Maracanã, “poderão ser desenvolvidas atividades múltiplas desde que sejam obedecidos critérios de conservação, segurança, racionalidade e observada a Legislação Ambiental (Federal, Estadual e Municipal) excetuando-se aquelas de caráter predatório e que possam provocar alterações drásticas na biota local e regional ou que causem impactos ambientais. ”

No que diz respeito aos projetos ambientais, nesta APA já foram desenvolvidos projetos de Extensão, Iniciação Científica, orientação de monografias e realização de visitas técnicas. Entre os projetos de extensão desenvolvidos por estudantes universitários com a participação da comunidade local, pode-se citar (REIS, 2012):

- Gestão Ambiental Participativa na Área de Proteção Ambiental do Maracanã: a fase da sensibilização;
- Gestão Ambiental Participativa na Área de Proteção Ambiental do Maracanã: a fase da sensibilização II;
- Conhecendo a APA do Maracanã;
- Conhecendo a APA do Maracanã II.

Nesta APA também é realizado o Projeto Maracanã, que tem o objetivo de promover a potencialidade turística da localidade Maracanã, zona rural do município de São Luis. Para isso, há o estímulo do uso sustentável dos recursos naturais, culturais e históricos da área, ampliando a oferta de lazer e diversificando os produtos turísticos. O turismo ecológico é realizado através de trilhas de caráter contemplativo e educativo, a equipe do projeto é formada por adolescentes do próprio bairro. O Projeto Maracanã é realizado pela Secretaria Municipal de Turismo, da Prefeitura de São Luis (Jornal Pequeno, 2007).

A Coordenação de Operações Turísticas da Secretaria Municipal de Turismo é responsável pelo Projeto Juçarais do Maracanã, realizado na APA da Região de Maracanã. O projeto tem como objetivo otimizar o uso sustentável dos recursos naturais e culturais do Maracanã, ampliando a oferta de lazer e diversificando o produto turístico de São Luís, e promovendo a qualidade de vida na comunidade (MENDONÇA & CÂMARA, 2012).

Adicionalmente, o Centro Educacional Sagrados Corações – CESCO, desenvolve o “Projeto Amigos da Natureza” cuja proposta é implementar ações que contribuam com a conservação e a valorização do patrimônio natural e cultural do Maracanã. Outras ações desenvolvidas são a produção de mudas e a coleta do lixo na APA do Maracanã. No que se refere aos aspectos culturais, o “Projeto Fazendo Cultura” e o “Projeto Criança Feliz” têm por objetivo resgatar as brincadeiras de infância e valores culturais do bairro (MENDONÇA & CÂMARA, 2012).

Essa UC ainda não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013i).

e) Área de Proteção Ambiental Reentrâncias Maranhenses

A APA das Reentrâncias Maranhenses, criada pelo Decreto Estadual nº 11.901 de 11/06/1991, é uma Unidade de Conservação estadual, e sua gestão atualmente está sob-responsabilidade da SEMA (CNUC/MMA, 2013j).

A unidade abrange os municípios de Alcântara, Bacuri, Bequimão, Carutapera, Cedral, Cururupu, Cândido Mendes, Godofredo Viana, Guimarães, Luís Domingues, Mirinzal e Turiaçu no estado do Maranhão, com uma área total de 2.631.260 hectares. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013j).

Segundo seu decreto de criação, o objetivo da UC é: “*Disciplinar o uso e ocupação do solo, exploração dos recursos de origem animal e vegetal e atividade de pesca para que não venham comprometer as biocenoses específicas dos ecossistemas marinhos e flúvio-marinhos, e os padrões de qualidade de suas águas*”.

A unidade está inserida no bioma Marinho, de acordo com o CNUC/MMA (2013j) (**Foto 4.4-8**). A APA é caracterizada por um conjunto de ilhas, baías, enseadas e uma rede estuarina encravada numa costa afogada em perpétua evolução recoberta por manguezais, constituindo berçário de várias espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves. Predominam no ecossistema manguezal as espécies vegetais dos gêneros *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* e *Conocarpus*, as quais formam uma importante barreira de proteção da região da Baixada Maranhense e contribuem para elevar a produtividade pesqueira que representa fonte de alimento e de trabalho para grande maioria das populações litorâneas e ribeirinhas, principalmente às comunidades de baixa renda do interior maranhense (CNUC/MMA, 2013j). Esta UC é a terceira maior área em importância no continente em termos de aves limícolas neárticas. São conhecidas pelo menos 16 espécies de aves neárticas das famílias Charadriidae e Scolopaciidae. Estas espécies utilizam a área durante a migração boreal, chegando em setembro e ali permanecendo até abril/maio. A unidade é importante ponto de parada para descanso, alimentação e internada, para completar o ciclo de mudas de penas de voo, para aquisição de plumagem reprodutiva e ganho de massa corporal para migração (SERRANO,2011).



Foto 4.4-8 - Ecossistema da APA das Reentrâncias Maranhenses

Fonte: <http://uc.socioambiental.org/uc/5154>

Fonte: <http://www.brasilpassoapasso.com.br/blog/?p=39>

De acordo com seu decreto de criação, ficam proibidas ou restritas, as seguintes atividades na APA das Reentrâncias Maranhenses:

“Art. 6º Fica determinado que, na APA das Reentrâncias Maranhenses poderão ser desenvolvidas atividades múltiplas desde que obedçam critérios de conservação, segurança, racionalidade, excetuando-se caça, pesca predatória, o uso de adubos, fertilizantes e defensivos tóxicos, desmatamento e queimadas, lançamentos de resíduos industriais, hospitalares e domésticos e criação extensiva de gado bubalino, além de outras atividades que provoquem alterações ou impactos ao Meio Ambiente.”.

Conforme o MMA⁸, no que diz respeito aos projetos ambientais da UC, a APA foi reconhecida pela Convenção Ramsar, como Zona Úmida de Importância Internacional em 1993.

A APA das Reentrâncias Maranhenses não possui Plano de Manejo e nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013j).

f) Área de Proteção Ambiental do Itapiracó

A APA do Itapiracó, criada pelo Decreto nº 15.618, de 23/06/1997, é uma UC estadual e sua gestão atualmente é responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA (CNUC/MMA, 2013k).

De acordo com as informações do CNUC/MMA (2013k), a APA abrange os municípios de São José de Ribamar e São Luis no Estado do Maranhão e apresenta área aproximada de 322 ha. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN.

⁸Fonte: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/comfsglossary/zonas-umidas-convencao-eramsar/instrumentos-da-conven%C3%A7%C3%A3o-de-ramsar>

Ainda segundo informações do CNUC, os objetivos da APA são: “Preservar atributos naturais ainda remanescentes, e a possibilidade do uso sustentável dos recursos como instrumento de educação ambiental, ao mesmo tempo oferecer aos cidadãos um local para o turismo e recreação; Viabilizar a implantação de infraestrutura para manifestações esportivas e outros tipos de recreação e lazer e ainda criar um polo de atração para o turismo intermunicipal e turismo e eventos”.

A unidade está inserida no bioma Amazônia, conforme a **Foto 4.4-9**, e está localizada em ambiente urbano de elevada densidade habitacional, com alta pressão antrópica, o que resultou em alterações de 70 % de sua cobertura vegetal (CNUC/MMA, 2013k). Segundo informações contidas no *site* da SEMA (2012), a APA apresenta vegetação remanescente de floresta amazônica, com exemplares de Angelim (família Fabaceae), Andiroba (família Meliaceae), dentre outras. Além da conservação da fauna e da flora, a APA representa importante papel na manutenção do microclima da Ilha de São Luís.



Foto 4.4-9 - Ecosystema da APA do Itapiracó.

Fonte: <http://www.obompastor.com.br/cbp/reserva-ambiental-do-itapiraco/>

Segundo o Decreto nº 15.618, de 23/06/1997, de criação da APA do Itapiracó, “poderão ser desenvolvidas múltiplas atividades, desde que sejam obedecidos critérios de conservação, segurança, racionalidade, interdependência e sinergia observada a Legislação Ambiental federal, estadual e municipal. A implementação de atividades será precedida da elaboração de estudos e projetos básicos, de acordo com a legislação pertinente”.

De acordo com informações no *site* da SEMA (2012), a secretaria concluiu a primeira etapa do projeto de revitalização da APA com o objetivo de criar áreas de passeio, atividades educacionais, recreativas e ambientais para a população de São Luís – MA, resultando na melhoria da infraestrutura local.

A Associação Brasileira de Apoio aos Recursos Ambientais (ABARA), que tem como sede o Estado da Bahia, atua como entidade cogestora na unidade, realizando, como exemplo, projetos

de educação ambiental, trilhas ecológicas, capacitação para confecção de artesanato com materiais recicláveis (RODRIGUES *et al.*, 2010).

A APA do Itapiracó não possui Plano de Manejo aprovado e Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013k). Entretanto, de acordo com informações do site da SEMA (2012), o Plano de Manejo da APA foi elaborado em 2006.

g) Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças

A Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, criada pelo Decreto Estadual nº 12.428, de 05/06/1992, é uma UC estadual e sua gestão atualmente está sob responsabilidade da SEMA (CNUC/MMA, 2013l).

De acordo com o CNUC/MMA (2013l), a unidade abrange os municípios de Axixá, Barreirinhas, Humberto de Campos, Icatu, Morros, Paço do Lumiar, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Raposa, Rosário, Santa Quitéria do Maranhão, Santa Rita, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, São José de Ribamar, São Luís e Urbano Santos do estado do Maranhão, com uma área de aproximadamente 1.535,3 hectares. A UC está classificada como categoria V (*protected landscape/seascape* - paisagens em terra e mar protegidas) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013l).

Segundo o CNUC/MMA (2013l), seu objetivo principal é: “*Disciplinar o uso e a ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, as atividades de caça e pesca, a proteção à fauna e à flora, a manutenção das biocenoses daqueles ecossistemas e o padrão de qualidade das águas*”.

De acordo com o CNUC/MMA (2013l) a APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças é caracterizada por formações vegetais de cerrado, costeiras (manguezais e restinga) e áreas de contato com caatinga, ocorrendo ainda dunas, buritizais, lagoas e matas ciliares (**Foto 4.4-10**). Nesta UC há registro de espécies vegetais de importância econômica (por exemplo: *Tabebuia* spp.) e algumas protegidas e/ou ameaçadas de extinção (como *Qualea* sp. e *Platonia insignis*). Entre os animais, nas Baías de São José e do Tubarão, há ocorrência de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), diversas espécies de tartarugas marinhas e rica avifauna, tanto residente quanto migratória, que frequentam os ambientes costeiros da APA.



Foto 4.4-10 - Ecossistema da APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças.

Fonte: <http://br.viarural.com/servicos/turismo/areas-de-protecao-ambiental/apa-upaon-acu-miritiba-alto-preguicas/default.htm>

Fonte: <http://br.viarural.com/servicos/turismo/areas-de-protecao-ambiental/apa-upaon-acu-miritiba-alto-preguicas/default.htm>

Não há restrições específicas para esta APA no seu decreto de criação. Dessa forma, destacam-se a seguintes recomendações do SNUC para a categoria em questão:

- As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade;
- Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

No que diz respeito aos projetos ambientais da UC, umas das ações mais importantes desenvolvidas pelo IBAMA na área da APA é o Projeto Peixe-Boi. O projeto foi criado em 1980 pelo governo federal para avaliar a situação em que se encontrava o peixe-boi marinho no litoral do Brasil. Em 1989 surge o Centro Mamíferos Aquáticos (CMA), inicialmente voltado para o peixe-boi, mas que depois contemplou outros mamíferos marinhos. Em 1990, o projeto recebeu o status de Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (AMPA⁹).

A APA não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013I).

h) Estação Ecológica do Sítio Rangedor

A ESEC do Sítio Rangedor foi criada pelo Decreto Estadual nº 21.797 de 15/12/2005 e alterada pelo Decreto Estadual nº 23.303 de 07/08/2007, é uma UC estadual e sua gestão é de responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão – SEMA (CNUC/MMA, 2013m).

⁹ Fonte: http://www.amigosdopeixe-boi.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=32&lang=br

De acordo com o CNUC/MMA (2013m), a unidade está situada no Município de São Luís, Maranhão, e possui uma área de 121 ha (SEMA, 2012). A UC está classificada como categoria Ia (*Strict Nature Reserve*- Reserva Natural Integral) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013m).

Os objetivos da unidade, de acordo com o CNUC/MMA (2013m) são: “- Favorecer o processo de infiltração de águas pluviais, tendo em vista constituir área de recarga de aquíferos; - Preservar amostra da flora e fauna local, permitindo a realização de estudos comparativos na mesma região; - Contribuir para a manutenção dos padrões climáticos e diminuir os efeitos da ilha de calor sobre a cidade de São Luís; - Proporcionar o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e de pesquisa básica e aplicada à ecologia; - Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados, com espécies nativas e frutíferas que possam favorecer o equilíbrio ecológico e a diversidade biológica.”

A unidade está inserida no bioma Amazônia - **Foto 4.4-11** (CNUC/MMA, 2013m). Segundo a SEMA (2012), a área é um remanescente da fauna e flora da Ilha de São Luís, atuando como refúgio para espécies como jacaré (família Alligatoridae), raposa (família Canidae), cotia (gênero *Dasyprocta*) e diversas aves. A estação será utilizada como núcleo de pesquisas e de ecoturismo, autorizado e monitorado pelo órgão ambiental.



Foto 4.4-11 - Ecossistema da Estação Ecológica do Sítio Rangedor.

Fonte: <http://br.viarural.com/servicos/turismo/estacoes-ecologicas-estaduais/estacao-ecologica-sitio-rangedor/default.htm>

Não há restrições de uso/atividade específicos para a UC expressos por lei. Vale destacar que segundo o SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/2000), nas Estações Ecológicas são permitidos apenas:

I – visitação pública com objetivo educacional, de acordo com o plano de manejo da unidade ou regulamento específico;

II – pesquisa científica com autorização prévia do órgão responsável pela administração da UC;

III- pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de mil e quinhentos hectares.

IV – alterações dos ecossistemas no caso de medidas que visem à restauração dos mesmos,

V – manejo de espécies a fim de preservar a diversidade biológica;

VI- Coleta de Componentes dos ecossistemas com fins científicos.

No que diz respeito aos projetos ambientais da UC, a SEMA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais) e a Vale começaram, em fevereiro deste ano (2013), o Programa de Compensação e Reposição Florestal, onde será realizado o plantio de 48 mil mudas de espécies nativas, entre elas bacuri (*Platonia insignis*), pau d'arco amarelo (*Tabebuia serratifolia*), cajá (gênero *Spondias*) e jacarandá (família *Fabaceae*) no Parque, em uma área de aproximadamente 166 ha. O programa tem a finalidade de cumprir as determinações do Termo de Compromisso Unificado, firmado entre a Vale e a Secretaria de Meio Ambiente e está sendo realizado na ESEC do Sítio Rangedor e no Parque Estadual do Bacanga. Esse Termo de Compromisso é referente à compensação florestal que será feita pela empresa em virtude de várias autorizações de supressão vegetal (desmate) obtidas para as obras realizadas no Complexo Portuário Ponta da Madeira, em São Luís (Imirante, 2013).

A Estação Ecológica do Sítio Rangedor não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013m).

i) Parque Estadual do Bacanga

O Parque Estadual do Bacanga, criada pelo Decreto Estadual nº 7.545 de 07/03/1980, é uma UC estadual e sua gestão atualmente é responsabilidade do SEMA (CNUC/MMA, 2013n).

O Parque teve seus limites revistos no Decreto Estadual nº 9.550 de 10/04/1984 e sua área reduzida através da Lei ordinária nº 7.712 de 14/12/2001. De acordo com seu último ato legal, o Parque está inserido no município de São Luís no Estado do Maranhão, com uma área aproximada de 2.623 ha. A UC está classificada como categoria II (*National Park* - Parque Nacional) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013n).

De acordo com o CNUC/MMA (2013n), seus objetivos são “*Conservar ambientes naturais favoráveis ao desenvolvimento de atividades humanas de caráter científico, educativo e recreativo; Preservação de áreas naturais como testemunho das condições primitivas da flora e da fauna; diversificação do turismo em São Luís, como atividade geradora de renda para o Estado.*”

A unidade está inserida no bioma Amazônia - **Foto 4.4-12** (CNUC/MMA, 2013n). De acordo com o SEMA (2012), o Parque preserva parte da floresta amazônica, protege mananciais, cujas nascentes naturais alimentam a represa do Batatã, que abastece aproximadamente 30% da Ilha de São Luís. A UC caracteriza-se por um relevo plano e ambiente costeiros, influenciado pela dinâmica das marés, favorecendo o estabelecimento de ecossistemas como os manguezais. As áreas centrais do Parque do Bacanga apresentam pequenas colinas e vales. A vegetação apresenta árvores como: angelim (família Fabaceae), o babaçu (gênero Orbignya), o buriti (família Arecaceae) e várias árvores frutíferas à margem direita do Rio Bacanga. A fauna apresenta animais como a preguiça (Ordem Pilosa), cotias (gênero Dasyprocta) e várias espécies de aves, como pica-pau amarelo (*Ceolus flavus*), a maracanã-do-buriti (*Orthopsittaca manilata*) e o gavião-da-cauda-branca (*Geranoaetus albicaudatus*).

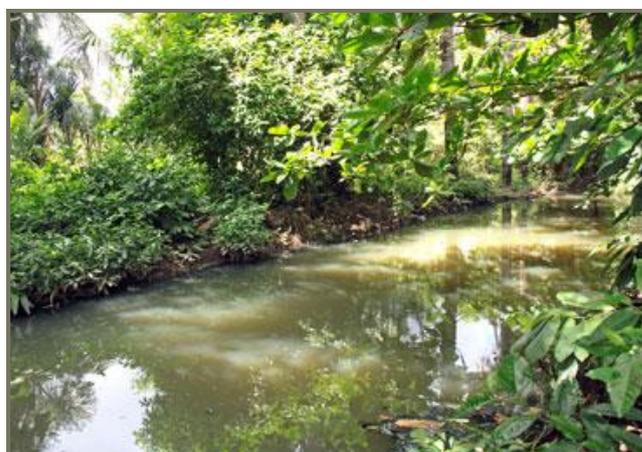


Foto 4.4-12 - Ecossistema do Parque Estadual do Bacanga.

Fonte: <http://www.marcoareliodeca.com.br/2013/02/03/programa-de-reposicao-florestal-sera-lancado-amanha/>

Segundo a Lei ordinária nº 7.712 de 14/12/2001, do Parque Estadual do Bacanga, “não será permitido a expansão de áreas ocupadas e excluídas mediante a construção de moradias ou outra forma de ocupação que venham atingir a área do Parque”.

No que diz respeito aos projetos ambientais da UC, a SEMA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais) e a Vale começaram, em outubro deste ano (2013), o Programa de Compensação e Reposição Florestal, onde será realizado o plantio de 289 mil mudas de espécies nativas, entre elas bacuri (*Platonia insignis*), pau d'arco amarelo (*Tabebuia serratifolia*), cajá (gênero *Spondias*) e jacarandá (família Fabaceae) no Parque, em uma área de aproximadamente 166 ha. O programa tem a finalidade de cumprir as determinações do Termo de Compromisso Unificado, firmado entre a Vale e a Secretaria de Meio Ambiente. Esse Termo de Compromisso é referente à compensação florestal que será feita pela empresa em virtude de várias autorizações de supressão vegetal (desmate) obtidas para as obras realizadas no Complexo Portuário Ponta da Madeira, em São Luís (Imirante, 2013).

No Parque também é desenvolvido o "Programa de Recuperação Ambiental e Melhoria da Qualidade de Vida da Bacia do Bacanga" ou Programa Bacia do Bacanga, com início em 2008 e é implementado pela Prefeitura Municipal. De acordo com o Bacia do Bacanga¹⁰, o Projeto irá promover um modelo de urbanização que resolva as questões de saneamento, fornecimento regular de energia elétrica e água, iluminação pública, criação de áreas de lazer, além de minimizar os problemas de acessibilidade na área, entendendo que a existência e também a qualidade do desenho dos espaços públicos favorecem as práticas públicas da vida comunitária.

Essa UC possui Plano de Manejo elaborado em 1998 e atualizado em 2001 (SEMA, 2012), porém o mesmo ainda não foi aprovado. O Parque não possui Conselho Gestor (CNUC/MMA, 2013n).

j) Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís

O Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís, criado pelo Decreto Estadual nº 11.902, de 11/06/1991, é uma UC estadual e sua gestão atualmente está sob-responsabilidade da SEMA (CNUC/MMA, 2013o).

De acordo com o CNUC/MMA (2013o), a unidade está localizada no município de Cururupu (MA), com uma área aproximada de 45.238 hectares. A UC está classificada como categoria II (*National Park – Parque Nacional*) pela IUCN (CNUC/MMA, 2013o).

Segundo o seu decreto de criação, o Parque tem como objetivo *“proteger a fauna e a flora marinhas e as belezas cênicas naturais existentes no local, ficando sujeito ao regime estabelecido pela legislação ambiental em vigor”*.

A unidade está classificada como bioma Marinho, de acordo com o CNUC/MMA (2013o) (**Foto 4.4-13**). Neste contexto, possui formações coralinas com uma variedade de peixes, tais como o peixe-papagaio-azul (*Scarus trispinosus*), peixe-frade (*Pamacanthus paru*), peixe-papagaio (família Scaridae), e outros de maior porte, como meros (*Epinephelus itajara*) e garoupas (*Epinephelus marginatus*), além de tartarugas marinhas (SEMA, 2012; MMA/SEMA, 2013b).

Não há restrições de uso/atividade específicos para a UC expressos por lei. Com isso, vale destacar algumas recomendações do SNUC para os Parques (Lei nº 9.985, de 18/07/2000): I - a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e aquelas previstas em regulamento; II - a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em seu regulamento.

¹⁰ Fonte: <http://programabaciadobacanga.blogspot.com.br/p/o-que-e-o-programa.html>



Foto 4.4-13 - Mero (*Epinephelus itajara*), Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís.

Fonte: http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/pem_parcel_205.pdf

Em função do grau de preservação dos ecossistemas específicos do Parque, da ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas, além de constituir importante área de reprodução e alimentação para organismos marinhos das áreas adjacentes, o PEM do Parcel de Manuel Luís foi designado Sítio RAMSAR, em 29/02/2000, passando a integrar as áreas protegidas por esta Convenção MMA (2006).

Adicionalmente, a Diretoria de Áreas Protegidas - DAP lançou a Campanha de Conduta Consciente em Ambientes Recifais, desenvolvida em parceria com o Projeto Recifes Costeiros (BID/UFPE/IBAMA/FMM), com o apoio do Programa Nacional de Educação Ambiental - PNEA e do IBAMA (MMA, 2006).

Essa UC não possui Plano de Manejo e seu Conselho Gestor se encontra em processo de criação (CNUC/MMA, 2013o).

4.4.2.3 - Municipais

a) Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceió

A APA da Praia de Maceió, criada pela Lei nº 629 de 19/12/1997, é uma UC Municipal, e sua gestão atualmente é de responsabilidade da Prefeitura de Camocim (ICMBio, 2002). De acordo com a SEMACE (2013a), a Unidade está inserida no município de Camocim, no estado do Ceará e apresenta área de aproximadamente 1.374,1 ha.

De acordo com o LIMA (2007), que cita a Lei de criação da APA, os objetivos desta Unidade são:

- *proteger as comunidades bióticas nativas, as nascentes dos rios, as vertentes e os solos;*
- *proporcionar à população métodos e técnicas apropriadas ao uso do solo, de maneira a não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos;*
- *conscientizar a população sobre a importância da ecologia e conservação dos recursos naturais.*

A APA possui ecossistema classificado como costeiro e complexo vegetacional litorâneo (SEMACE, 2013a), como apresentado na **Foto 4.4-14**. A unidade é constituída por praias, dunas brancas, coqueiros e vastos manguezais. Nela pode-se encontrar uma das dunas mais altas do litoral cearense, o Morro Branco.



Foto 4.4-14 - Ecossistema da APA da Praia de Maceió.

Fonte: <http://pesquisecamocim.blogspot.com.br/p/principais-pontos-turisticos.html>

Ainda segundo o LIMA (2007), citando a Lei de criação da APA, ficam proibidas ou restritas na APA da Praia de Maceió as seguintes atividades:

- *implantação ou ampliação de atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar os mananciais de água, formas de relevo, solo e o ar;*
- *realização de obras de terraplanagem e abertura de estradas, quando essas ações resultarem em sensíveis alterações das condições ecológicas regionais;*
- *derrubada de floresta e captura ou extermínio de animais silvestres de qualquer espécie;*
- *projetos urbanísticos, inclusive loteamentos, sem a prévia autorização do órgão ambiental municipal;*

- uso de agrotóxicos, em desacordo com as normas ou recomendações técnicas oficiais;
- construção de empreendimentos e atividades afins em dunas móveis, dunas com vegetação fixadora e falésias, já que não será concedido o licenciamento em Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas nos art. 2º e 3º da Lei Federal nº 4.771/65 (Código Florestal).

Segundo o LIMA (2007), no que diz respeito aos projetos ambientais da UC, vem sendo desenvolvido na APA, o Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo Sustentável (PDITS), elaborado em 2001, através de uma parceria entre o SEBRAE e a Prefeitura. O Plano se baseia na área previamente identificada dentro do pólo como prioritária para o desenvolvimento do turismo, através de investimentos. A área denominada de "Área de Planejamento" é constituída por três tópicos principais: diagnóstico ambiental e socioeconômico, estimativas de demanda turística atual e potencial e plano de ação, delineado a partir da definição de estratégias e metas para o desenvolvimento do turismo no pólo.

De acordo com ARILSON (2008), o PDITS, em seu plano de ação, tem os seguintes objetivos: implementação de rodovias de acesso; realização de projetos de urbanização da orla da Praia de Maceió, desenvolvimento da atividade turística local de forma sustentável, melhoria da qualidade de vida da população, consolidação do mercado turístico local, capacitação da mão-de-obra local, resgate do patrimônio histórico-cultural da região, programas de conscientização ambiental aos moradores enfatizando a importância do turismo no município e a preservação ambiental, criação de infra-estrutura turística e geração de trabalho e renda para a comunidade local.

Outro projeto ambiental realizado na UC é o Programa Parque Vivo¹¹, voltado para a educação ambiental da comunidade local. Suas ações ocorrem a partir do desenvolvimento de projetos que englobam a realização de pesquisas e atividades de extensão em diversas áreas de ensino, objetivando a construção de uma cidadania ecológica do público atendido, a diminuição do consumo, a reciclagem e reutilização.

Essa UC ainda não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor.

b) Área de Proteção Ambiental de Tatajuba

A APA de Tatajuba criada pela Lei Municipal nº 559 de 26/12/1994 é uma UC Municipal e sua gestão atualmente é de responsabilidade da Prefeitura de Camocim (SEMACE, 2013b).

De acordo com a SEMACE (2013b), a Unidade abrange o município de Camocim, no estado do Ceará, com uma área de 3.775ha.

¹¹ Fonte: <http://www.oktiva.net/oktiva.net/1364/secao/4239>

Segundo LIMA (2007), os objetivos da APA de Tatajuba consistem em proteger um importante patrimônio natural, constituído por variados ecossistemas e ambientes de sedimentação, tais como manguezais, dunas (móveis, eolianitos e paleodunas), lagoas, lagunas costeiras, terras úmidas, planície de maré, praias, tabuleiros costeiros e falésias.

De acordo com a SEMACE (2013b), o ecossistema protegido pela Unidade pode ser classificado como costeiro e é constituído por dunas fixas e móveis, lagunas, falésias, mangues, lagoas permanentes e lagoas interdunares, que em algumas épocas do ano se ligam ao mar (**Foto 4.4-15**).



Foto 4.4-15 - Ecossistema da APA de Tatajuba.

Fonte: <http://ecoviagem.uol.com.br/brasil/ceara/camocim/agencia-turismo/camocim-bugue-tur/fotos-videos/>

Não há restrições específicas para a APA de Tatajuba no seu decreto de criação. Porém, o Relatório Técnico da SEMACE *apud* LIMA (2007), informa que, por se tratar de "um ambiente instável, ou seja, sujeito a grandes alterações sazonais, tais como: soterramento por dunas, alagamentos, erosão de margens e embocaduras, recuos de praia etc., recomenda-se, portanto, uma ocupação rigorosamente controlada, respeitando não só as condições adversas da área como também a legislação ambiental em vigor". Ainda segundo o Relatório Técnico, estão proibidas novas ocupações, exceto as que estiverem voltadas para o reassentamento da população nativa, que hoje ocupa áreas de risco e de preservação permanente (APPs)

Segundo o LIMA (2007), no que diz respeito aos projetos ambientais da UC, vem sendo desenvolvido na APA, o projeto "Educação Ambiental Fortalecendo as Comunidades para a Participação Social", elaborado ao longo do ano de 2006, nas comunidades de Caiçara, Guriú, Jijoca de Jericoacoara, Jericoacoara, Guriú, Lagoa Grande, Mangue Seco, Preá e Tatajuba. O projeto tem como objetivo principal a capacitação e sensibilização das comunidades locais em torno dos aspectos socioambientais, na busca para resolução dos seus próprios problemas comunitários, valorizando o seu meio ambiente.

O Instituto Terramar¹², também atuante na Unidade, realiza atividades voltadas para as comunidades locais a partir de uma leitura crítica da realidade, possibilitando o mapeamento das questões prioritárias e a definição de onde e quais ações serão concretizadas. Tais escolhas levam em conta o reconhecimento da autonomia das comunidades e a coerência com o projeto político da instituição, considerando o diálogo, e a constituição de alianças com outros sujeitos políticos comprometidos com a construção da justiça socioambiental na Zona Costeira do Ceará.

Outro projeto atuante na UC é o Programa Parque Vivo¹³, voltado para a educação ambiental da comunidade local. Suas ações ocorrem a partir do desenvolvimento de projetos que englobam a realização de pesquisas e atividades de extensão em diversas áreas de ensino, objetivando a construção de uma cidadania ecológica do público atendido, a diminuição do consumo, a reciclagem e reutilização.

Essa UC ainda não possui Plano de Manejo nem Conselho Gestor.

4.4.3 - Síntese Geral e Avaliação da Influência do Empreendimento sobre as Unidades de Conservação

Ao todo foram identificadas 18 UCs, sendo 06 federais, 10 estaduais e 02 municipais, dentre as quais 14 classificadas como de Uso Sustentável e 04 de Proteção Integral. O **Quadro 4.4-2** sintetiza as Unidades de Conservação identificadas para a área de estudo e suas principais informações.

¹² Fonte: <http://www.terramar.org.br/>

¹³ Fonte: <http://www.oktiva.net/oktiva.net/1364/secao/4239>

Quadro 4.4-2 - Unidades de Conservação presentes na área marinha e litoral da Bacia de Barreirinhas.

Nome	Ato Legal	Localização	Área (ha)*	Categoria	Pertencente ao CNUC?	Plano de Manejo	Principais Ambientes
Esfera: Federal							
1. APA do Delta do Parnaíba	Decreto Federal s/nº, de 28/08/1996	Maranhão: Araiões, Água Doce do Maranhão, Paulino Neves e Tutoia Ceará: Barroquinha e Chaval Piauí: Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba	313.800	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Cerrado (CNUC/MMA) e Marinho Costeiro (ICMBio)
2. PARNA dos Lençóis Maranhenses	Decreto Federal nº 8.606, de 02/06/1981	Maranhão: Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão e Barreirinhas	155.000	Proteção Integral	Sim	Aprovado pela Portaria ICMBio nº 48, de 15/09/2003	Marinho Costeiro (ICMBio)
3. RESEX Marinha do Delta do Parnaíba	Decreto Federal s/nº, de 16/11/2000	Maranhão: Araiões e Água Doce Piauí: Ilha Grande	27.021	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Cerrado (CNUC/MMA) e Marinho Costeiro (ICMBio)
4. RPPN Fazenda da Boa Esperança	Portaria nº 120-N, de 21/10/1997	Maranhão: São Luis	75	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)
5. RPPN Jaguarema	Portaria nº 100-N, de 13/07/1998	Maranhão: São Luis	2,63	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)
6. RPPN Sítio Jaquarema	Portaria nº 2.468, de 28/12/1990	Maranhão: São José do Ribamar	7,68	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)
Esfera: Estadual							
7. APA da Baixada Maranhense	Decreto Estadual nº 11.900, de 11/06/1991	Maranhão: Anajatuba, Arari, Bequimão, Cajari, Lago Verde, Matinha, Mirinzal, Monção, Olho d'Água das Cunhãs, Palmeirândia, Penalva, Perimirim, Pinheiro, Pindaré-Mirim, Pio XII, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Mateus do Maranhão, São Vicente Ferrer, Viana e Vitória do Mearim	1.775.036	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)
8. APA da Foz do Rio Preguiças/Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente	Decreto Estadual nº 11.899, de 11/06/1991	Maranhão: Água Doce do Maranhão, Araiões, Barreirinhas e Tutóia	269.684	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Cerrado (CNUC/MMA)
9. APA da Lagoa de Jansen	Decreto Estadual nº 28.690, de 14/11/2012	Maranhão: São Luis	197 (Decreto)	Uso Sustentável	Não	Não Possui	Costeiro
10. APA da Região de Maracanã	Decreto Estadual nº 12.103, de 01/10/1991	Maranhão: São Luis	1.831 (Decreto)	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)

Nome	Ato Legal	Localização	Área (ha)*	Categoria	Pertencente ao CNUC?	Plano de Manejo	Principais Ambientes
11. APA das Reentrâncias Maranhenses	Decreto Estadual nº 11.901, de 11/06/1991	Maranhão: Alcântara, Bacuri, Bequimão, Cândido Mendes, Carutapera, Cedral, Cururupu, Godofredo Viana, Guimarães, Luis Domingues, Mirinzal e Turiaçu	2.631.260	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Marinho (CNUC/MMA)
12. APA do Itapiracó	Decreto Estadual nº 15.618, de 23/06/1997	Maranhão: São José do Ribamar e São Luis.	322	Uso Sustentável	Sim	Não possui (CNUC/MMA). Possui, elaborado em 2006 (SEMA)	Amazônia (CNUC/MMA)
13. APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças	Decreto Estadual nº 12.428, de 05/06/1992	Maranhão: Axixá, Barreirinhas, Humberto de Campos, Icatu, Morros, Paço do Lumiar, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Raposa, Rosário, Santa Quitéria do Maranhão, Santa Rita, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, São José de Ribamar, São Luís e Urbano Santos	1.535,3	Uso Sustentável	Sim	Não Possui	Cerrado (CNUC/MMA)
14. ESEC do Sítio Rangedor	Decreto Estadual nº 21.797, de 15/12/2005; Alterado pelo Decreto Estadual nº 23.303, de 07/08/2007	Maranhão: São Luis	121	Proteção Integral	Sim	Não Possui	Amazônia (CNUC/MMA)
15. PE do Bacanga	Decreto Estadual nº 7.545, de 07/03/1980; última revisão de limites Lei Ordinária nº 7.712, de 14/12/2001	Maranhão: São Luis	2.623	Proteção Integral	Sim	Não Possui (CNUC/MMA). Possui, elaborado em 1998 e atualizado em 2001 (SEMA)	Amazônia (CNUC/MMA)
16. PE Marinho do Parcel de Manuel Luis	Decreto Estadual nº 11.902, de 11/06/1991	Maranhão: Cururupu	45.238	Proteção Integral	Sim	Não Possui	Marinho (CNUC/MMA)
Esfera: Municipal							
17. APA da Praia de Maceió	Lei Municipal nº 629/97, de 19/12/97	Ceará: Camocim	1.374,1	Uso Sustentável	Não	Não Possui	Costeiro
18. APA Tatajuba	Lei Municipal nº 559/94, de 26/12/1994	Ceará: Camocim	3.775	Uso Sustentável	Não	Não Possui	Costeiro

* Informações baseadas no CNUC, com exceção da APA da Lagoa de Jansen, APA da Praia de Maceió e APA Tatajuba por não estarem cadastradas no CNUC.

As UCs costeiras e marinhas possuem fundamental importância no gerenciamento sustentável costeiro e oceânico. Por representarem acessos a estes ambientes são pontos fundamentais para a aplicação de estratégias de conservação e preservação desses ecossistemas (MMA, 2002).

No que diz respeito à influência do empreendimento sobre as UCs, a área da atividade (área de aquisição de dados e área de manobra) não apresenta sobreposição com nenhuma Unidade de Conservação e/ou área de amortecimento. A única interação prevista está associada à navegação do navio, embarcação assistente e de apoio para a recarga de suprimentos, destinação final de resíduos e manutenção se necessário, que serão realizados no porto de São Luís (MA).

Deste modo, durante o deslocamento para o porto de São Luís (MA), a rota de navegação das embarcações irá sobrepor à área da APA Reentrâncias Maranhenses (**Figura 4.4-4**).

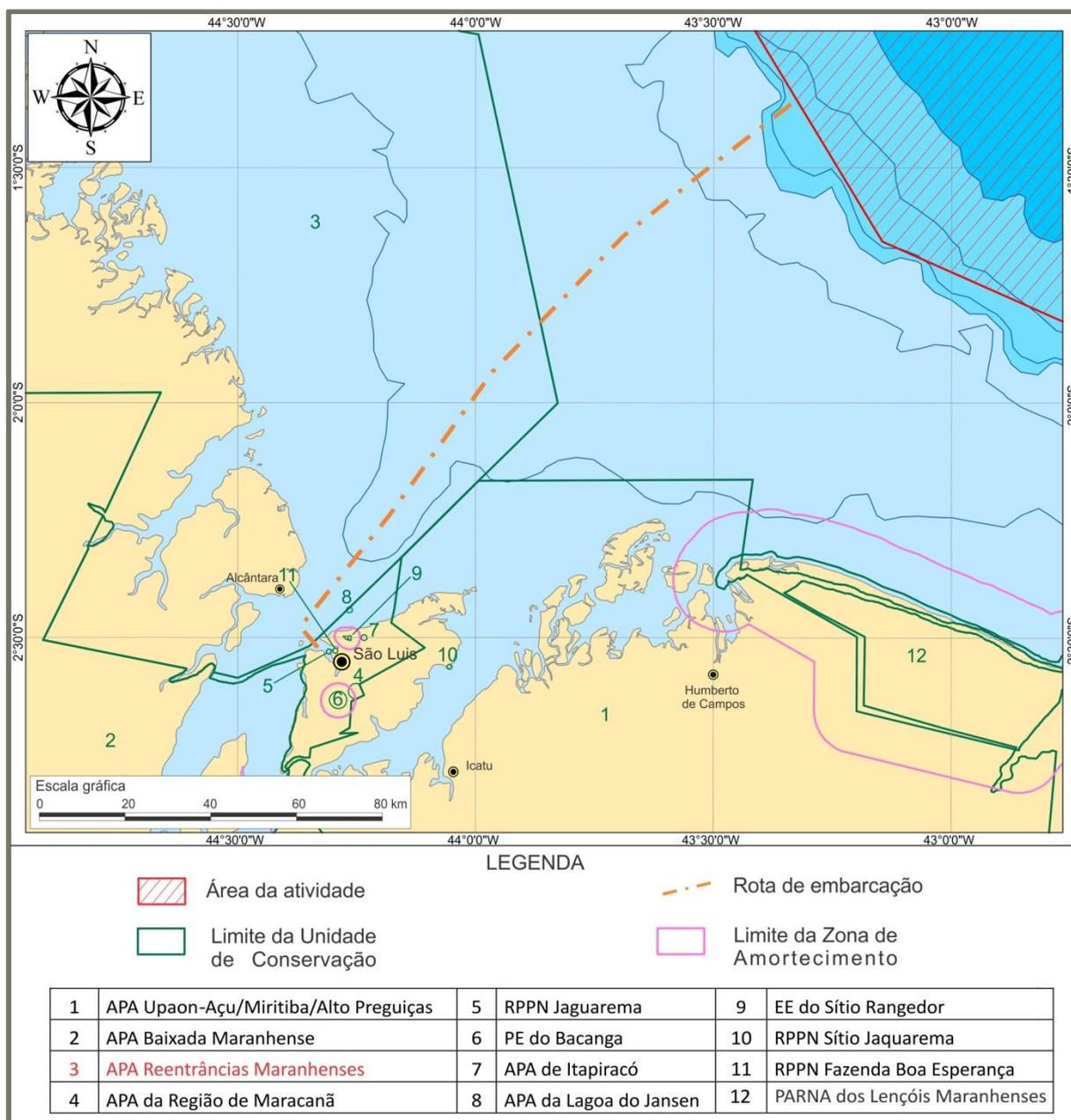


Figura 4.4-4 - Rota de navegação das embarcações para o porto de São Luís (MA) e a interação com a APA Reentrâncias Maranhenses (destaque em vermelho).

Durante o deslocamento das embarcações nessa região, o impacto ambiental mais representativo está relacionado à colisão com organismos do nécton. Esse impacto está descrito no item 5 – Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e foi classificado como de média importância, devido à sensibilidade física e biótica da área sobreposta às rotas de navegação. Destaca-se, entretanto, que além da pequena probabilidade de ocorrência do impacto, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (**ver item 6 – Medidas Mitigadoras**) terá como um dos objetivos

informar aos trabalhadores envolvidos na atividade sísmica a importância ambiental da região, incluindo a existência de Unidades de Conservação e de espécies ameaçadas de extinção, especialmente na rota de navegação para a base de apoio costeira. Além disso, destaca-se que a rota utilizada pelo navio sísmico, embarcação assistente e de apoio não é diferente daquelas comumente utilizadas por outros navios para entrada e saída do porto de São Luís (MA).

Conforme previsto no Projeto de Comunicação Social (PCS), vale destacar que as Unidades de Conservação que poderão sofrer qualquer interferência serão informadas sobre o período de duração da atividade, além dos deslocamentos previstos das embarcações dentro dos seus limites e/ou das suas zonas de amortecimento.

As Unidades de Conservação identificadas estão apresentadas no **Mapa 4.4-1 - Unidades de Conservação e Ecossistemas**.

4.4.4 - Referências Bibliográficas

ARILSON, J. A **“Litoralização” de Camocim (CE) e o território usado da Praia de Maceió – CE**. 2008. Dissertação de Mestrado de Geografia. Universidade Federal do Ceará. Rev. Geogr. Acadêmica v.2 n.1 (vi. 2008) 88-97.

CNUC/MMA. 2013 (a). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=19>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (b). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=180>. Acesso realizado em julho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (c). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=225>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (d). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda da Boa Esperança**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (e). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Reserva Particular do Patrimônio Natural Jaguarema**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1324>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (f). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1323>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (g). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1887>>. Acesso realizado em julho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (h). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental da Foz do Rio Preguiças / Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1889>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (i). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental da Região de Maracaná**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1893>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (j). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental Reentrâncias Maranhenses**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1885>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (k). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental do Itapiracó**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1890>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (l). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças**. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1888>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (m). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Estação Ecológica do Sítio Rangedor.** Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1891>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA. 2013 (n). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Parque Estadual do Bacanga.** Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1882>>. Acesso realizado em junho de 2013.

CNUC/MMA, 2013 (o). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís.** Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1886>>. Acesso realizado em junho de 2013.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2002. **Plano de Manejo do Parna de Ubajara.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/encarte3_u.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2008. **Programa de Turismo nos Parques.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/revistafinal.pdf>>. Acesso realizado em junho de 2013.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2013. **Sistema informatizado de Monitoramento de RPPN.** Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/656/>>. Acesso realizado em junho de 2013.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2013b. **Sistema informatizado de Monitoramento de RPPN.** Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/657/>>. Acesso realizado em junho de 2013.

IMIRANTE. 2013. **Sema inicia Programa de Compensação e Reposição Florestal.** Disponível em: <<http://imirante.globo.com/noticias/2013/02/04/pagina330229.shtml>>. Acesso realizado em junho de 2013.

Jornal Pequeno. 2007. **Projeto Maracanã.** Disponível em: <<http://jornalpequeno.com.br/edicao/2007/01/05/projeto-maracana-oferece-passeio-por-trilhas-ecologicas/>>. Acesso realizado em junho de 2013.

LIMA – Laboratório Interdisciplinar do Meio Ambiente, COPPE. **Avaliação Ambiental Estratégica Região Costa Norte - Linha de Base: Aspectos Ambientais.** 2007. Disponível em:

<http://www.lima.coppe.ufrj.br/files/aaeturismocostanorte/06_LB%20Ambiental_03.pdf>.
Acesso realizado em junho de 2013.

LIMA - Laboratório Interdisciplinar do Meio Ambiente, COPPE. **Avaliação Ambiental Estratégica Região Costa Norte - Linha de Base: Planos, Programas e Projetos.** 2007. Disponível em:
<http://www.lima.coppe.ufrj.br/files/aaeturismocostanorte/06_Planos_e_Programas_07.pdf >.
Acesso realizado em agosto de 2013.

MARANHÃO. **Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991.** Cria no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, compreendendo 03 (três) Subáreas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré – Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos. Diário Oficial [do estado do Maranhão], Maranhão, MA. Disponível em:
<http://uc.socioambiental.org/anexos/303_20100823_145738.pdf>. Acesso realizado em julho de 2013.

MENDONÇA, D. J. F.; CÂMARA, R. J. B. 2012. **Educação Ambiental em Unidades de Conservação: Um Estudo sobre Projetos Desenvolvidos na APA do Maracanã.** IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em:
<<http://www.aedb.br/seget/artigos12/41316868.pdf>>. Acesso realizado em junho de 2013.

MMA. 2006. **Terceiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica BRASIL, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.** Brasília. 368 p.

MMA/SEMA (Secretária do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão). **Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.** Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/apa_baixada_205.pdf>. Acesso realizado em julho de 2013.

MMA/SEMA (Secretária do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão) (b). **Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís.** Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/pem_parcel_205.pdf >. Acesso realizado em julho de 2013.

PLANO DE MANEJO PNLM. 2002. **Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.** IBAMA.

POMPEO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. 2009. **Características Gerais da Região do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil.** Disponível em:
<http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=412>. Acesso realizado em junho de 2013.

REIS, R. J. dos. 2012. **Cultura e Paisagem como Potencialidades Econômicas na APA do Maracanã**. Anais da 64ª Reunião Anual da SBPC – São Luís, MA. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/PDFs/arq_1920_353.pdf>. Acesso realizado em junho de 2013.

RODRIGUES, A. L. S.; ROCHA, L. R.; OLIVEIRA, D. M. V.; ERICEIRA, A. C. C.; FARIAS FILHO, M. S. **O Papel das APAs e as APAs de Papel em São Luís-MA**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, 2010, Porto Alegre. p. 9.

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Unidades de Conservação**. Maranhão. 2012. Disponível em: <<http://www.sema.ma.gov.br/paginas/view/menu.aspx?id=130&p=142>>. Acesso realizado em julho de 2013.

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente, 2013a. **APA da Praia de Maceió**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-da-praia-de-maceio/>>. Acesso realizado em agosto de 2013.

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente, 2013b. **APA de Tatajuba**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-de-tatajuba/>>. Acesso realizado em agosto de 2013.

SERRANO, I. L. 2011. **Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses** in: Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil. Conservação Internacional. Belém 2011. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/avesmigratorias/avesmigratoriasnearticasnobrasil.pdf>>. Acesso realizado em junho de 2013.

TARTARUGAS DO DELTA. 2013. Disponível em: <<http://www.tartarugasdodelta.org.br/quem-somos/>>. Acesso realizado em julho de 2013.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 4.4-1 – Mapa de Unidades de Conservação

Setembro 2014

Revisão 00



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 4.4-1 – Unidades de Conservação e Ecossistemas

Setembro 2014

Revisão 00



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

5 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

Neste item é apresentada a Análise Integrada, a Síntese da Qualidade Ambiental e o Mapa da Síntese da Qualidade Ambiental gerado para a área de estudo da “Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas”.

O diagnóstico ambiental desse EAS englobou os meios físico (aspectos meteocanográficos), biótico (ecossistemas costeiros, mamíferos marinhos e quelônios, etc.), socioeconômico (caracterização da atividade pesqueira) e por fim a descrição das Unidades de Conservação identificadas para a área de estudo.

Considerando a importância de se entender o meio ambiente da região como um todo, o objetivo desse item, em consonância com os requisitos do TR N^o 28/14, é apresentar as informações de modo a permitir:

1. Uma visão integrada das principais características da região de inserção da atividade, procurando identificar as relações de dependência e/ou sinergia entre os diversos fatores ambientais, permitindo assim, uma compreensão da estrutura e da dinâmica na Área de Estudo.
2. O suporte à identificação e avaliação dos impactos ambientais da atividade, considerando outros empreendimentos existentes ou já ocorridos.
3. A apresentação dos períodos críticos para a biota marinha e para a atividade pesqueira.

Visando representar adequadamente as interações dos diferentes meios da área de estudo, as informações contidas em cada um deles foram condensadas e divididas objetivamente em temas. O resultado desse processo de identificação e caracterização das interações entre os diversos fatores ambientais é apresentado no **Quadro 5-1**.

Considerando a análise integrada e o diagnóstico ambiental, foi realizada, de forma objetiva, uma análise do estado atual do meio ambiente na área do estudo, dando foco às pressões atuais já existentes (considerando inclusive empreendimentos implantados e atividades de pesquisas sísmicas realizadas), compondo assim a Síntese da Qualidade Ambiental. Adicionalmente, buscou-se identificar e gerar um panorama sobre as pressões que a atividade de pesquisa sísmica adicionaria ao ambiente da Área de Estudo.

O objetivo da Síntese da Qualidade Ambiental é embasar a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (**item 6**). O resultado dessa Síntese é apresentado no **Quadro 5-2**.

Quadro 5-1 - Análise integrada e interação dos fatores ambientais.

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Físico	Meteoceanografia	<p>A maior incidência de ventos na região é de E e NE, sendo as intensidades predominantes entre 5,5 e 8,0 m/s, sendo o período de verão o mais propício para a ocorrência de ventos extremos, associados aos ventos alísios.</p> <p>Alguns elementos destacam-se como os principais agentes moduladores das características oceanográficas da região, são eles: a Corrente Norte do Brasil (CNB) em camadas superficiais, a Corrente de Contorno Profunda em camadas profundas e a influência direta da maré, sendo este, talvez, o principal mecanismo forçante para as correntes na plataforma continental.</p> <p>Normalmente, nessa região de interesse da costa brasileira, são encontradas as seguintes massas d'água: AT - Água Tropical, AM - Água de Mistura (água proveniente da mistura entre a AT e AC - Água Costeira), ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, e APAN - Água Profunda do Atlântico Norte. Em superfície, as massas d'água AT e ACAS são encontradas durante todo o ano, transportadas pela CNB. Em subsuperfície, observa-se a APAN sendo transportada pela Corrente de Contorno Profunda.</p> <p>As ondas mais frequentes na região são as de E e NE, com alturas típicas entre 1,5 e 2 m, entretanto, em situações extremas a região pode ser atingida com ondas de mais de 4,2 m de altura. As marés na região são semidiurnas, com alturas médias de maré de sizígia da ordem de 2,3 m.</p> <p>Além disso, é importante destacar o fenômeno denominado "água negra", que ocorre em função das cheias (época das chuvas) do rio Amazonas e lança maior quantidade de nutrientes no oceano. Esse fenômeno acontece entre os meses de janeiro a maio.</p>	<p>A composição química das massas de água relaciona-se com a disponibilidade de nutrientes, a qual determina a produtividade primária e nectônica. As fontes de enriquecimento são dependentes do aporte de águas continentais. Além disso, na região costeira as características químicas são fortemente influenciadas pelo aporte de efluentes domésticos e industriais e pelo regime pluviométrico regional. As correntes nas regiões oceânicas influenciam diretamente na distribuição das partículas dissolvidas e em suspensão na coluna d'água.</p> <p>A presença das macromarés e os fortes ventos alísios (NE/E), especialmente no verão, influenciam diretamente a comunidade pesqueira da Área de Estudo, que utiliza principalmente embarcações não motorizadas, ditando as saídas e retornos da atividade pesqueira.</p> <p>Além disso, o fenômeno conhecido como "água negra", relatado por pescadores, promove um aumento da piscosidade na região da costa maranhense, consequentemente, o aumento da atividade pesqueira.</p>

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	Ecosistemas costeiros	<p>A Zona Costeira e Estuarina do Maranhão (ZCEM) apresenta cinco setores com características fisiográficas bem diferenciadas (MUEHE, 2006), destes setores, a Área de Estudo da atividade insere-se em dois: o Golfão Maranhense, localizado no extremo norte do Estado do Maranhão, constituído pelas baías de São Marcos e São José, que se encontram separadas pela Ilha de São Luís; e o Litoral Oriental, marcado por uma linha de costa retilínea, recortando restingas, cordões de dunas fixas e móveis, manguezais, praias, baías, ilhas, enseadas e sistemas deltáicos estuarinos.</p> <p>O Golfão Maranhense está entre os principais estuários brasileiros. Com uma área de mais de 2.000 km², é formado pelos estuários dos rios Mearim, Pindaré, Grajaú, Itapecuru – importante no abastecimento da ilha de São Luís - e Munim, principais rios do Maranhão. Os principais estuários da Ilha de São Luís são formados pelos rios Tibiri, Bacanga, Anil, Cururuca e Paciência, e são orlados por manguezais e matas de várzea. Outros ecossistemas como os apicuns, as dunas e as praias arenosas têm, também, ocorrência expressiva na Ilha (MELLO & MOCHEL, 1999 <i>apud</i> AECOM/PETROBRAS, 2009).</p> <p>Com relação aos manguezais, o Maranhão corresponde a 50% do total de manguezais da Amazônia Costeira. PEDROSA (1975) enfatiza a distribuição dos manguezais maranhenses, especificamente nas áreas de Tutóia, Araiões, Parnaíba, Amarração, ilha de São Luís e toda a região das reentrâncias maranhenses desde Alcântara (REBELO-MOCHEL, 2011).</p> <p>A área de estudo da atividade abrange áreas importantes para os ecossistemas banhados e áreas úmidas, como o Delta do rio Parnaíba, os Lençóis Maranhenses e a baía do Tubarão.</p> <p>As dunas também ocorrem no litoral da ilha de São Luís, seguindo em direção ao continente até uma distância de 50 km da costa. A oeste-noroeste do Delta do Parnaíba ocorre campos de dunas fixas a cerca de 50 km da atual linha de praia, estendendo-se continente adentro. O setor mais largo dos cordões dunares localiza-se no trecho entre Tutóia, Paulino Neves e Barra do Preguiças, no Maranhão. Neste trecho, ocorre no extremo noroeste da área um extenso campo de dunas móveis denominado de Pequenos Lençóis, localizado a leste do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (EL-ROBRINI <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>Vale destacar que, segundo relatos de pescadores e identificação em campo, na região costeira de frente ao município de Santo Amaro do Maranhão (compondo as áreas do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, praia da Travosa e da Barra da Baleia) há ocorrência dos chamados “bancos de lama”. Estes se formam a partir do aporte de sedimento e matéria orgânica formando estruturas homogêneas.</p> <p>A Zona Costeira do Ceará possui na área de estudo o chamado Setor IV – Costa Extremo Oeste, que se caracteriza pela presença de praias arenosas dissipativas, ambiente dos mais comuns e, ao mesmo tempo, ameaçado pela pressão da expansão urbana e turística. Essas praias estão frequentemente associadas a restingas. Outro destaque no litoral do Ceará é a presença de lagoas fluviais e pluviais interdunais.</p>	<p>A área de estudo apresenta trechos importantes para conservação de dunas, recifes, estuários e manguezais. Esses ecossistemas de grande importância ambiental estão diretamente relacionados às características físicas da área e proporcionam condições ideais para a ocorrência de diversas espécies animais.</p> <p>Os sistemas estuarinos e manguezais associados oferecem proteção e condições para a reprodução e o desenvolvimento de juvenis de diversas espécies de peixes. Essas mesmas áreas são utilizadas como sítio de repouso e alimentação de espécies de aves migratórias.</p> <p>Além disso, a Zona Costeira do Maranhão, Piauí e Ceará é utilizada como área de alimentação e integra a rota migratória de espécies de tartarugas marinhas e mamíferos marinhos.</p> <p>Os “bancos de lama” eventualmente formam áreas de pesca próximas à costa e de fácil acesso aos pescadores artesanais, sendo de suma importância para as atividades pesqueiras.</p> <p>A diversidade de ecossistemas contribui no direcionamento da atividade pesqueira, como as artes de pesca utilizadas, tipo de embarcação, o esforço de pesca e, principalmente, as espécies alvo capturadas.</p>

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	Espécies de importância ambiental	<p>Para a área de estudo, a relação das espécies de interesse econômico é composta em sua maioria por peixes e crustáceos, com destaque para o bagre, a tainha, o tubarão-quati, as lagostas vermelha e verde o camarão-rosa, o caranguejo-uça e o guaiamum.</p> <p>As lagostas <i>Panulirus argus</i> e <i>P. laevicauda</i> estão na lista de espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação (Anexo II da IN nº 05/04) e representam os mais importantes recursos pesqueiros do litoral das regiões norte e nordeste do Brasil. Outra espécie que merece destaque é o caranguejo-uça, espécie endêmica do manguezal e também citada como sobreexplotada no litoral brasileiro. Devido a sua importância ambiental, o defeso do caranguejo-uça acontece todos os anos, em diferentes períodos entre os meses de janeiro a abril, e tem como finalidade garantir a preservação da espécie.</p> <p>O peixe-boi marinho é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção do Brasil constando como criticamente em perigo (CR) no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). Quanto aos cetáceos, somente uma espécie registrada na área, o cachalote <i>Physeter macrocephalus</i> é classificada como vulnerável.</p> <p>Segundo a classificação da IUCN (2014), a tartaruga-cabeçuda e a tartaruga-verde são consideradas como "em perigo"; a tartaruga-de-pente como "criticamente em perigo", enquanto a tartaruga-oliva e a tartaruga-de-couro são classificadas como "vulnerável".</p> <p>Por fim, para a área de estudo da atividade, foi diagnosticada uma espécie endêmica do norte da América do Sul, o tubarão-quati, que por ser uma espécie endêmica, com distribuição restrita, aliado a outros efeitos negativos, está ameaçada de extinção na categoria criticamente em perigo (IUCN, 2014).</p>	<p>Fatores como produtividade primária, disponibilidade de alimento e ciclos climáticos sazonais influenciam na ocorrência, distribuição e deslocamento das diversas espécies de importância ambiental da área de estudo.</p> <p>As espécies de interesse econômico da região, por exemplo, estão associadas, principalmente, à região costeira, com destaque para o ambiente estuarino e de manguezal.</p> <p>Consequentemente, as ameaças sobre a fauna marinha, em geral, também ocorrem na região costeira, onde está concentrada a maior diversidade de espécies. A atividade de pesca, carcinicultura, turismo, a degradação de ambientes costeiros pela expansão urbana, a caça submarina e a captura de indivíduos para comércio aquarista são os maiores causadores de impacto à fauna marinha e à flora que dá suporte aos ambientes estuarinos e de manguezais.</p> <p>Destaca-se, contudo, que medidas conservacionistas como a criação de UCs e medidas de gestão pública como a delimitação da captura de espécies específicas são ações que objetivam mitigar os impactos e pressões antrópicas sobre a biota.</p>
Biótico	Mamíferos marinhos	<p>A área de estudo possui características físicas favoráveis para alimentação e reprodução de um número significativo de mamíferos marinhos (peixe-boi, golfinhos e baleias). Por esse motivo é considerada pelo Ministério de Meio Ambiente como Área Prioritária para a Conservação.</p> <p>Na área de estudo destaca-se o peixe-boi marinho com ocorrência, preferencial, no Golfão Maranhense, localizado no extremo norte do Maranhão. A área de exclusão de atividades de pesquisas sísmicas, considerando essa espécie, corresponde à região costeira (até a isóbata de 12 metros) dos municípios de Luis Correia/PI até Barroquinha/CE; e a região costeira (até a isóbata de 12 metros), entre os meses de setembro a maio, do município de Aquiraz/CE até o limite estadual Alagoas/Sergipe. É importante frisar que esta região não engloba a área de aquisição de dados sísmicos, que ocorrerá a uma distância mínima da costa de 61 km.</p> <p>Destaca-se também a utilização, para funções reprodutivas, da área do Delta do Parnaíba pelas espécies de boto-cinza e baleia de bryde.</p>	<p>Diversos fatores físicos da região, em especial os ecossistemas litorâneos, o clima e as características oceanográficas, favorecem a existência de diversos trechos de alimentação e migração de quelônios marinhos e áreas de reprodução de mamíferos marinhos no litoral da área de estudo. Nesse contexto, destacam-se áreas prioritárias para a conservação desses grupos na região, além da existência de unidades de conservação e áreas de exclusão de atividades sísmicas que contribuem para a conservação das espécies existentes. As características físicas da região contribuem para a existência de espécimes em diferentes fases do seu ciclo de vida, por exemplo, adultos reproduzindo; filhotes recém-nascidos; juvenis, etc.</p>
Biótico	Quelônios marinhos	<p>Na área de estudo observam-se as cinco espécies de quelônios marinhos que ocorrem no litoral brasileiro. A região do litoral do Maranhão, Piauí e Ceará é utilizada mais comumente pelas tartarugas como áreas de alimentação, além de serem pontos de escala durante migração. Destaca-se, ainda, que todas as espécies são citadas no Livro Vermelho (2008) e IUCN (2014). Entretanto, para as tartarugas marinhas não há, a Área de Estudo, delimitação de áreas de restrição de atividades sísmicas.</p>	

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	Peixes	<p>As águas costeiras da região nordeste do país são conhecidas por propiciar as condições ideais, sobretudo de temperatura, para a reprodução e desenvolvimento de muitas espécies de elasmobrânquios, fato que justifica a diversidade de espécies encontradas. Dentre os elasmobrânquios existentes na área, destacam-se: tubarão-quati, tubarão-junteiro, tubarão-galha-preta, tubarão-figuinho, tubarão-sirizeira entre outros. Além desses, destacam-se espécies de peixes ósseos pelágicos, incluindo grandes pelágicos, como: peixe-serra, bonito, cavala, xaréu, entre outros; e pequenos pelágicos, como: baiacu, cangulo, entre outros. Espécies de peixes ósseos demersais também ocorrem na região, como: linguado, pargo, pargo-piranga, e pescada-amarela.</p> <p>Destaca-se no Ceará o fenômeno denominado "correção do sirigado", que está associado à safra da espécie de peixe sirigado (<i>Mycteroperca bonaci</i>) pertencente à família dos serranídeos. A partir de entrevistas com pescadores no Ceará, foi relatado que a época de ocorrência desta espécie compreende os meses de janeiro a fevereiro, época em que, geralmente, este peixe costuma ser encontrado em áreas específicas da borda da plataforma continental, do Ceará a Bahia, formando grandes cardumes. Este fenômeno está associado a uma agregação alimentar da espécie.</p>	<p>Com relação à interação dos peixes com os demais fatores ambientais, destaca-se a interação com os ecossistemas costeiros, amplamente distribuídos na área de estudo (principalmente manguezais e estuários). Na região há predominância da pesca artesanal, cujas espécies-alvo são principalmente costeiras, especialmente aquelas existentes em estuários, como a Baía de Tubarão, a Ilha de São Luis e o Delta do Parnaíba (MA).</p> <p>Outro fator ambiental que merece destaque é o fenômeno "água negra", onde há um aporte maior de nutrientes (fluvial - rio Amazonas) para o mar e, conseqüentemente, aumento da piscosidade.</p> <p>Além disso, o fenômeno "correção do sirigado" influencia, principalmente, nas atividades pesqueiras da região do Ceará.</p>
	Unidades de Conservação	<p>Na área de estudo da atividade, foram identificadas 18 Unidades de Conservação - UCs, sendo 06 federais, 10 estaduais e 02 municipais, dentre as quais 14 classificadas como de Uso Sustentável e 04 de Proteção Integral. Os principais ambientes das UCs identificadas são: Amazônia, cerrado, ecossistemas costeiros (praias, restingas, dunas e manguezais) e o ecossistema marinho. Dentre os animais encontrados nessas unidades, destaca-se o peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus</i>), por se tratar de uma espécie endêmica.</p>	<p>As UCs são áreas com características naturais relevantes, como a presença de locais de reprodução, alimentação e abrigo de animais; espécies animais e/ou vegetais ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, etc. Logo, as UCs devem ser observadas e monitoradas, possibilitando a proteção dos seguintes fatores: biodiversidade (seja pela sua importância genética, de modo a assegurar o processo evolutivo, pelo seu valor econômico, ou pelas atividades de pesquisa científica e de lazer); espécies raras, em perigo ou ameaçadas de extinção; biótopos e comunidades bióticas únicas; formações geológicas e geomorfológicas de relevante valor; e/ou corpos hídricos, de modo a minimizar a erosão e a sedimentação.</p>

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Socioeconômico	Atividade pesqueira	<p>Maranhão: Há 14 municípios do estado do Maranhão inseridos na Área de Estudo, sendo eles: Alcântara, São Luis, São José de Ribamar, Paço do Lumiar, Raposa, Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas, Paulino Neves, Tutóia, Água Doce do Maranhão e Araióses. Esses municípios apresentam atividade pesqueira tanto de natureza comercial do tipo artesanal, quanto não comercial do tipo de subsistência. De maneira geral, nas comunidades pesqueiras do Maranhão, os homens são responsáveis pela pesca extrativa, enquanto as mulheres desenvolvem a atividade de mariscagem ou atuam também no processo de beneficiamento (como a salga) e comercialização do pescado. Em muitos municípios, as mulheres também desenvolvem o artesanato a partir de recursos extraídos da pesca. As áreas de atuação da pesca artesanal nos municípios do Maranhão restringem-se, principalmente, aos estuários marinhos (braços de mar, manguezais, igarapés e ilhas continentais) e faixa litorânea (inclusive nos “bancos de lama”), costeando em direção ao Pará, conforme as correntes predominantemente a noroeste. Contudo, é válido ressaltar que foram identificadas, durante as entrevistas, áreas mais afastadas localizadas a uma distância de até 60 milhas da costa e com profundidade de até 150 metros, destinadas à pesca de pargo – atividade atualmente regulamentada pela Instrução Normativa nº 8, de 8 de Junho de 2012 (MPA/MMA). No entanto, a incidência de visitas nessas áreas está sendo cada vez menor, visto a diminuição de parceiros de pesca para atuarem nessa atividade e a própria depleção dos pargos.</p> <p>Piauí: O estado do Piauí caracteriza-se como o menor litoral brasileiro com uma extensão aproximada de 66 km distribuídos em quatro municípios costeiros, todos eles considerados na AE do presente estudo, quais sejam: Ilha Grande, Parnaíba, Luis Correia e Cajueiro da Praia. Nesses municípios existem 11 comunidades pesqueiras, destacando-se a de Luís Correia (LESSA <i>et al.</i>, 2004). Observa-se nesses municípios a realização tanto da atividade pesqueira artesanal como a industrial. A pesca artesanal é praticada, predominante, em águas interiores (estuários, rios e lagos). As áreas de pesca nas comunidades pesqueiras dos municípios do Piauí podem ser agrupadas em águas rasas, com profundidades variando de menos de um metro (coleta manual) até 15 metros (estuários, rios e lagos), e águas profundas com até 120 metros.</p> <p>Ceará: O estado do Ceará representa 8,5% do litoral brasileiro, com 573 km, e é composto por 20 municípios costeiros. No litoral há 113 pontos de desembarque distribuídos em comunidades que exploram, invariavelmente, a pesca extrativa marinha e/ou estuarina. O pescado estadual é desembarcado no litoral oeste, nos portos de Camocim, Acaraú, Torrões (município de Itarema) e Bitupitá (município de Barroquinha) (ESTATPESCA, 2008). Os municípios cearenses inseridos na AE são: Acaraú, Barroquinha, Camocim, Cruz, Itarema e Jijoca de Jericoacoara. Segundo a Secretaria Municipal de Pesca de Camocim, a frota artesanal representa 90% desta atividade, fato que pode ser replicado para Acaraú. As áreas de pesca artesanal nos municípios cearenses pertencentes à AE limitam-se às águas interiores, estuarinas, e na “beirada” (margeando a costa), fazendo com que a maioria das pescarias tenha saída e retorno diário. Essas características são determinantes na escolha dos pesqueiros para a maior parte das embarcações da AE. Cumpre informar que nos municípios de Acaraú e Camocim, onde se encontram os pescadores conhecidos como “bastardos” e no município de Itarema, foi observada a atuação eventual de alguns pescadores artesanais em região oceânica, ou seja, acima de 400 metros de profundidade e em pesqueiros dentro da área de operação.</p>	<p>Com relação à interação da atividade pesqueira com os demais fatores ambientais, cabe informar que o caráter eminentemente artesanal da pesca está ligado a alguns elementos que condicionam a atuação da atividade. Vale esclarecer que na região estudada há, também, a atuação da frota industrial originada, principalmente, do estado do Ceará.</p> <p>A atuação das frotas pesqueiras, principalmente a artesanal, está condicionada aos fatores abióticos que influenciam a disposição dos pesqueiros de interesse comercial. As condições oceanográficas expressas pela circulação das correntes marítimas, as macromarés, a largura da plataforma continental e o aporte de sedimentos e matéria orgânica a partir do continente, influenciam a disponibilidade de nutrientes na região estuarina e na zona em que ocorre a quebra da plataforma continental, sendo esses fatores diretamente relacionados à disponibilidade dos estoques pesqueiros, contribuindo para uma alta piscosidade dessas regiões, o que acaba por direcionar a atuação das frotas pesqueiras e, conseqüentemente, aumenta a pressão antrópica nesses ambientes.</p> <p>As ferramentas de gestão adotadas pelo poder público como forma de mitigar possíveis impactos e pressão sobre a biota marinha pelo homem são as que criam zonas de proteção, como as UCs e suas respectivas zonas de amortecimento, e os instrumentos que estabelecem os períodos de defeso (ver Quadro 5-5) para as diversas espécies, considerando determinadas áreas geográficas.</p> <p>Vale dizer, que a pesca artesanal é praticada de maneira extensiva nos ambientes aqui mencionados, promovendo, além da pressão sobre a biota, uma pressão pelo uso do ambiente de uma forma geral.</p> <p>Outro aspecto a se mencionar é com relação aos fenômenos “água negra” e “correção do sirigado” que promovem o aumento da piscosidade entre os meses de janeiro a maio e janeiro a fevereiro, respectivamente. O aumento da piscosidade promovido por tais fenômenos influenciam positivamente a atividade pesqueira.</p>

Quadro 5-2 - Síntese da Qualidade Ambiental.

Fatores Ambientais	Condições Atuais	Pressões da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima
Oceanografia	Atualmente as condições físicas da região encontram-se relativamente bem conservadas, embora em alguns lugares já sejam notadas alterações, principalmente, na qualidade da água do mar e dos ecossistemas costeiros. Essas interferências estão associadas à ocupação cada vez maior do litoral, turismo desordenado, etc.	A pesquisa sísmica a ser realizada não causará nenhuma pressão significativa sobre o meio físico. O máximo que poderá ocorrer, em caso de acidente, é o vazamento de óleo diesel, contribuindo assim para a interferência na qualidade da água. Entretanto, destaca-se que esse evento apresenta chances remotas de ocorrer.
Ecossistemas Costeiros	Os ecossistemas costeiros da região sofrem em muitos locais, especialmente nas proximidades dos grandes centros urbanos, pressões devido à especulação imobiliária e turismo, que levam à perda e/ou degradação de habitat. Como exemplo tem-se o desmatamento e/ou aterramento de áreas de restinga e mangues; supressão de vegetação em áreas de dunas; assoreamento e alteração da qualidade da água em estuários; etc. Regiões sensíveis como as de dunas, devido à grande beleza cênica, acabam por virar grandes centros de exploração turística não estruturada, o que pode causar degradações significativas a este ecossistema e aqueles associados. A grande riqueza e biodiversidade da região, no entanto, levou ao estabelecimento de um grande número de Unidades de Conservação que ajudam a proteger áreas classificadas como prioritárias.	A Área da Atividade encontra-se afastada da área de costa em no mínimo 61 km, desse modo não será gerada pressão sobre os ecossistemas costeiros.
Espécies de Importância Ambiental	A região da área de estudo é uma das mais biodiversas do Brasil, onde se encontram várias áreas consideradas prioritárias para conservação, tendo como objetivo proteger espécies raras, ameaçadas, indicadoras, de interesse científico, endêmicas, etc. As pressões existentes sobre o grupo dos mamíferos estão associadas à perda de habitat e acidentes como colisões; uso e exploração do espaço marítimo por embarcações turísticas, comerciais e/ou de pesca. Tartarugas e mamíferos marinhos são afetados por serem capturados acidentalmente na pesca; além de poderem sofrer acidentes como atropelamento devido ao compartilhamento do espaço marítimo com diversas embarcações. A pesca exerce grande pressão sobre espécies de peixes, mariscos e crustáceos da região, e grande parte dos problemas está associada à sobrepesca e à pesca em períodos de defeso.	A atividade não exercerá pressão significativa sobre a maioria das espécies de importância ambiental. Dentre aquelas que poderão sofrer algum impacto devido à atividade destacam-se os odontocetos, mysticetos, quelônios marinhos e, em menor escala, os recursos pesqueiros (peixes). Considerando a grande distância da costa, o peixe-boi-marinho, endêmico da região, não será afetado assim como o boto-cinza, mariscos e crustáceos. Espécies migratórias como a cavala, possuem grande capacidade natatória, que somado ao fato da atividade não ser estacionária ou limitada a uma pequena área, faz com que a pressão sobre esses animais não seja significativa.
Mamíferos Marinhos	Na região há a presença de várias espécies de mamíferos marinhos. Entre as pressões existentes na Área de Estudo sobre este grupo, destaca-se o atropelamento acidental de animais por embarcações; captura acidental por embarcações de pesca e a realização de outras atividades de pesquisa sísmica na Bacia de Barreirinhas e do Ceará.	As principais pressões sobre os mamíferos marinhos estão relacionadas ao ruído gerado pelos disparos dos canhões de ar, e ao risco de colisão com as embarcações. Com o uso do aumento gradual das fontes sonoras (<i>soft start</i>), a presença de observadores ambientais a bordo do navio de sísmica e o sistema de monitoramento acústico passivo, espera-se que os impactos aos mamíferos não sejam significativos. Para o risco de acidentes por colisão, o mesmo é reduzido pelo monitoramento dos animais feito pelos observadores de bordo, pelo monitoramento acústico passivo, além do Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores. Destaca-se, ainda, que a grande distância da costa da área da atividade (61 km de distância mínima) diminui as chances de interferência com cetáceos de hábitos costeiros.

Fatores Ambientais	Condições Atuais	Pressões da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima
Quelônios Marinhos	A área de estudo da atividade é utilizada pelas tartarugas marinhas como área de alimentação e como área de desova esporadicamente. O litoral nordeste está inserido na rota migratória das tartarugas marinhas, que se distribuem tanto em regiões costeiras quanto em áreas mais afastadas, geralmente até a quebra da plataforma continental. Esses animais sofrem pressões devido à poluição marinha, a captura acidental por pescadores, colisão com embarcações, além da realização de outras atividades de pesquisa sísmica na Bacia de Barreirinhas e do Ceará.	Os impactos que podem ocorrer devido à execução da pesquisa sísmica envolvem as emissões sonoras dos canhões de ar da atividade, sendo esse atenuado pela execução do monitoramento de biota e aumento gradual das fontes sonoras. Outro risco é o acidente devido ao atropelamento de animais durante a navegação, mais uma vez reduzido pelo Projeto de Monitoramento da Biota Marinha, além do Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores. Destaca-se, ainda, que a grande distância da costa da área da atividade (61 km de distância mínima) diminui as chances de interferência com as tartarugas marinhas.
Recursos Pesqueiros	A área de estudo apresenta uma grande biodiversidade de recursos pesqueiros devido à presença de ecossistemas como manguezais e estuários (sítios de reprodução), etc. Os peixes costeiros são os que mais sofrem pressão da pesca artesanal, sendo que em águas profundas ocorre a pesca industrial (embarcações de outros estados) de espécies como o camarão, xaréu, cavala e lagosta.	Os impactos esperados sobre esses recursos pesqueiros estão associados aos ruídos gerados pelos canhões de ar, levando-se em consideração a grande mobilidade dos peixes pelágicos e a profundidade em que ocorrerá a operação (mínima de 200 m e máxima de 3.350 m), associado ao pouco tempo de permanência do navio sísmico em cada locação espera-se que a atividade não cause impactos significativos ao grupo.
Atividade Pesqueira	A Área de Estudo abrange um total de 24 municípios, sendo: 14 no estado do Maranhão; quatro no estado do Piauí e seis no estado do Ceará. Os municípios integrantes da AE apresentam frotas eminentemente artesanal, atuando predominantemente em pesqueiros situados na plataforma continental. Em alguns casos ocorre o deslocamento para pesqueiros localizados em áreas mais profundas, em condições específicas. É válido destacar a atuação dos pescadores "Bastardos", que pescam no interior da área de operação. Vale destacar, que a infraestrutura relacionada à pesca da maioria dos municípios visitados é deficitária e em muitos pontos precária.	A área da atividade está delimitada a partir da quebra da plataforma continental, estando localizada a uma distância mínima da costa de aproximadamente 61 km e uma profundidade mínima de 200 metros. Com isso, o potencial de interferência com a pesca artesanal será reduzido. Dos 24 municípios avaliados, 13 poderão sofrer alguma interferência devido às rotas das embarcações de apoio ao desenvolvimento da atividade; oito municípios poderão sofrer alguma interferência direta ou eventual em função da sobreposição de áreas de atuação das frotas artesanais com a área da atividade. É válido reafirmar o caso dos pescadores "bastardos" que identificaram a existência de pesqueiros de seu uso no interior da área de pesquisa sísmica, mas que representam apenas 5,69% (n=25) do total de pesqueiros explorados na Área de Estudo (n=439), reforçando a ideia de que a pesca artesanal será pouco impactada. O maior risco que a atividade apresenta em relação à pesca é durante o trajeto das embarcações assistente e de apoio para a base de apoio marítimo (Porto do Itaqui). Ressalta-se, no entanto, que a rota utilizada, a partir da boca da baía de São Marcos, é a mesma estabelecida para embarcações comerciais e o canal de acesso é aquele estabelecido pela Marinha do Brasil, sendo, portanto, conhecida pelos pescadores e de uso restrito à navegação.
Unidades de Conservação	Como forma de proteger a grande biodiversidade da região da área de estudo, foram criadas diversas Unidades de Conservação. Essas unidades protegem ecossistemas costeiros de grande importância como estuários, manguezais e lagoas costeiras. Muitas dessas áreas sofrem pressões pelo turismo, pesca irregular e o trânsito de embarcações. A maior pressão, no entanto, está sobre as Zonas de Amortecimento ou Zonas de Entorno. A interferência ocorre pela pressão imobiliária e comercial, o trânsito de embarcações turísticas e de transporte de mercadorias.	De modo geral, a atividade não causará impacto sobre as Unidades de Conservação da região do estudo, pois estas se encontram próximas à costa. O polígono estabelecido para o desenvolvimento da atividade considerou e analisou o posicionamento das UCs, evitando a sobreposição com as suas zonas de amortecimento ou zonas de entorno. Ressalta-se, no entanto, que a rota da embarcação assistente e de apoio para a base de apoio (Porto do Itaqui, MA) atravessará parte do limite leste da APA Reentrâncias Maranhenses. Isso não pode ser evitado, pois a zona de entorno da APA ocupa a área de acesso ao porto.

5.1 - JANELA AMBIENTAL PARA PESQUISA SÍSMICA

A atividade, conforme cronograma apresentado no **item 2.3**, está prevista para ocorrer no período de março a novembro de 2015. O **Quadro 5-3** apresenta a comparação do período da aquisição de dados com o defeso de espécies de importância na região e com os períodos de exclusão de sísmica. Os detalhes em relação a esses períodos de exclusão e de defeso podem ser observados no **Quadro 5-4** e no **Quadro 5-5**, respectivamente.

A partir do cruzamento das informações, pode-se observar que a atividade de pesquisa sísmica coincide com os períodos de defeso do pargo, do caranguejo-uçá, das lagostas vermelha e verde, de restrição à atividade para o peixe-boi, além do período da piracema. Entretanto, as seguintes questões devem ser consideradas:

- Para a atividade em licenciamento não ocorrerá impactos significativos da sísmica sobre os crustáceos (caranguejo-uçá, lagostas vermelhas e verde), visto que não há sobreposição do local de ocorrência dos mesmos com a área da atividade;
- A área de exclusão para o peixe-boi marinho engloba as profundidades até a isóbata de 12 m, ou seja, fora da área da atividade, que ocorrerá a uma profundidade mínima de 61 km da costa;
- Em relação aos peixes (pargo e piracema), apenas o período de defeso do pargo poderá relacionar-se com a área da atividade de pesquisa sísmica, visto que a piracema ocorre em profundidades menores.

Quadro 5-3 - Comparação do período de pesquisa sísmica com o período de defeso e de exclusão de sísmica.

		2014						2015							
		Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Pesquisa sísmica marítima - CGG															
Períodos de defeso	<i>Farfantepenaeus sp.</i> (Camarão rosa)														
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Camarão-sete-barbas)														
	<i>Litopenaeus schmitti</i> (Camarão-branco)														
	<i>Lutjanus purpureus</i> (Pargo)														
	<i>Ucides cordatus</i> (Caranguejo-uça) *														
	<i>Panulirus argus</i> (Lagosta-vermelha)														
	<i>Panulirus laevicauda</i> (Lagosta-verde)														
	Período de Piracema para o estado do Maranhão ¹														
	Período de Piracema para o estado do Ceará ²														
	Período de Piracema para a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba														
Períodos de exclusão (sísmica)	<i>Trichechus manatus</i> (Peixe boi marinho) - Permanente														
	<i>Trichechus manatus</i> (Peixe boi marinho) - Temporário														

* Período estabelecido anualmente pelo Ministério da Pesca e Aquicultura para o ano de 2014.

1 Período de piracema para os rios Pindaré, Maracaçumé, Mearim, Itapecuru, Corda, Munim, Turiaçu, Flores, Balsas e Grajaú, Igarapés, lagos, barragens e açudes públicos do Estado do Maranhão.

2 Período de piracema, no estado do Ceará, nas bacias hidrográficas dos rios Acaraú, Banabuiú, Coreau, Curu, Jaguaribe, Poti (sub-bacia do rio Parnaíba) e Salgado, assim como nas águas continentais das bacias Metropolitanas e do Litoral.

Quadro 5-4 - Períodos de exclusão de sísmica legalmente determinados.

Grupo	Ato Normativo	Espécies	Áreas de restrição	Período de exclusão
Mamíferos marinhos	Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBIO nº 02/2011	<i>Trichechus manatus</i>	Região costeira dos municípios de Luis Correia/PI até Barroquinha/CE. Esta área corresponde à parte da APA Delta do Parnaíba (até a isóbata de 12 m).	Área de exclusão permanente
			Região costeira da divisa do Brasil com a Guiana Francesa até o município de Primeira Cruz/MA (até a isóbata de 12 m)	Meses de setembro a maio

Quadro 5-5 - Períodos de defeso de peixes e crustáceos.

Espécie	Nome Comum	Ato Normativo	Ocorrência	Época
<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo	IN Interministerial MPA/MMA nº 08/2012	Entre o limite norte do Estado do Amapá até a divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe (Foz do Rio São Francisco)	15 de dezembro a 30 de abril
<i>Ucides cordatus*</i>	Caranguejo-uçá	IN Interministerial MPA/MMA nº 08/2013	Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia	1º Período: a) de 02 a 07 de janeiro; b) de 17 a 22 de janeiro; 2º Período: a) de 31 de janeiro a 05 de fevereiro; b) de 15 a 20 de fevereiro; 3º Período: a) de 02 a 07 de março e b) de 17 a 22 de março. 4º Período: a) de 31 de março a 05 de abril.
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Camarão-rosa	IN Interministerial MPA/MMA nº 15/2012	Entre a fronteira da Guiana Francesa com o Brasil e a divisa dos Estados do Piauí e Ceará	15 de dezembro a 15 de fevereiro **
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>				
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>				
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarão- branco			
<i>Palinurus argus</i>	Lagosta	IN IBAMA nº 206/2008	Nas águas sob jurisdição brasileira	1 de dezembro até 31 de maio
<i>Palinurus laeviscauda</i>				

* Período estabelecido anualmente pelo Ministério da Pesca e Aquicultura para o ano de 2014;

** Estabelecido pelo Ministério da Pesca e Aquicultura para o período de outubro de 2012 a fevereiro de 2014.

5.2 - MAPA DA SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

O **Mapa 5-1 - Síntese da Qualidade Ambiental** apresentado no **Anexo 5-1**, mostra de forma consolidada as principais informações referentes à Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental.

O mapa da Síntese da Qualidade Ambiental apresenta, principalmente, as seguintes informações:

Aspectos biológicos - são representadas as áreas de ocorrência de mamíferos e tartarugas marinhas; área de ocorrência de espécies importantes como peixe-boi marinho, ecossistemas, áreas de exclusão, etc.;

Aspectos socioeconômicos - são representadas as áreas de pesca artesanal dos municípios da área de estudo, os municípios da área de influência, as rotas das embarcações, etc.;

Unidades de Conservação - as unidades de uso integral e sustentável das diferentes esferas de governo da região estão representadas no mapa com suas devidas zonas de amortecimento.

O mapa permite uma visão geral das interações entre os diferentes fatores socioambientais, assim como a percepção da grande complexidade de interações. É possível verificar que a Área de Estudo está localizada a uma distância e profundidades onde é minimizado o potencial de ocorrência de impactos significativos à biota ou a pesca artesanal.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 5-1 - Mapa da Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 5-1 - Síntese da Qualidade Ambiental

Setembro 2014

Revisão 00

5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	 <p>CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O **Impacto Ambiental** está associado à diferença entre a qualidade de um fator ambiental antes da incidência de uma ação/matéria/energia em relação à qualidade deste mesmo fator ambiental durante e/ou após a incidência desta(s) (Nota Técnica N° 10/2012).

O objetivo principal da Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais consiste em garantir que quaisquer fatores ambientais significantes sejam considerados desde o início do processo de tomada de decisão, e que estes fatores sejam protegidos através de medidas mitigadoras planejadas e pertinentes.

No presente estudo, a identificação e avaliação dos impactos foi baseada na caracterização e descrição da atividade, nos diagnósticos ambientais dos diferentes meios – físico, biótico e socioeconômico, consolidados no item 5 - **Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental**, em informações levantadas na literatura científica e em dados secundários de atividades semelhantes.

O parâmetro **importância** de cada impacto analisado, segundo a metodologia adotada, confere a cada um deles uma análise global, podendo ser considerado como indicador síntese do impacto. A classificação da importância de cada impacto é resultado da análise de outros atributos previamente estabelecidos conforme descrito nesta seção.

6.1 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Uma vez que há diversos trabalhos técnicos e científicos que apresentam diferentes metodologias para a avaliação dos impactos ambientais, optou-se por utilizar uma metodologia derivada da compilação de diversos métodos consagrados (SÁNCHEZ, 2006; PASTAKIA & JENSEN, 1998; FARAH, 1993; CONEZA-VITORIA, 1997). A abordagem selecionada buscou ponderar sobre técnicas de avaliações tanto qualitativas, quanto quantitativas. Além disso, foram consideradas as diretrizes da Nota Técnica N° 10/2012.

A forma objetiva com que são abordados os parâmetros definidos visou facilitar: a compreensão dos N° 10/2012:

Aspecto ambiental: ação e/ou matéria e/ou energia, associada a qualquer fase do empreendimento (planejamento, instalação, operação e desativação), cuja ocorrência resulta em um ou mais impactos ambientais. Pode ser também compreendido como um aspecto operacional do empreendimento que afeta um ou mais fatores ambientais.

Fator ambiental: É entendido como o “componente do ecossistema” e/ou “processo ambiental” sobre o qual incide um impacto.

Processos ambientais: são os processos naturais (modificados ou não por ação antrópica) e sociais que ocorrem na área de estudo. Compreendem processos geológicos, geoquímicos, hidrológicos, hidroquímicos, atmosféricos, ecológicos, socioeconômicos, etc.

Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais: é o processo multidisciplinar de identificação e previsão das consequências (impactos) de cada aspecto ambiental do empreendimento, as quais são sistematizadas, detalhadas e apresentadas no respectivo capítulo dos estudos ambientais elaborados no âmbito do processo administrativo de licenciamento ambiental. Complementarmente, pode ser considerada a definição elaborada por SÁNCHEZ (2006): “o processo de avaliação de impacto ambiental é um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas, e fundamentar uma decisão a respeito”.

Sensibilidade ambiental: é uma medida da susceptibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, conjugada com a importância deste fator ambiental no contexto ecossistêmico-socioeconômico. Portanto, observa-se que a sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. Ou seja, não é relativa ao impacto que sobre este incide. A sensibilidade é avaliada considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: a) No ecossistema e/ou bioma do qual é parte; b) Nos processos ambientais; c) Socioeconômica; d) Para conservação da biodiversidade; e) Científica.

Resiliência ambiental: “É a medida da capacidade de os sistemas ecológicos absorverem alterações de suas variáveis de estado ou operacionais e de seus parâmetros e, ainda assim, persistirem. A resiliência determina a persistência das relações internas do sistema” (HOLLING, 1973). De modo complementar, também pode ser compreendida como “a capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio” (GUNDERSON, 2000).

Propriedades cumulativas (de um impacto): referem-se à capacidade de um determinado impacto de sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto (não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade) que esteja incidindo ou irá incidir sobre o mesmo fator ambiental. Conforme observado por SÁNCHEZ (2006), uma série de impactos irrelevantes pode resultar em relevante degradação ambiental se concentrados espacialmente ou caso se sucedam no tempo.

Propriedades sinérgicas (de um impacto): referem-se à capacidade de um determinado impacto de potencializar outro(s) impacto(s) (não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade) e/ou ser potencializado por outro(s) impacto(s).

Propriedades indutoras (de um impacto): referem-se à capacidade de um impacto de induzir a ocorrência de outros impactos, sendo que estes somente ocorrem devido à ocorrência do primeiro.

Diversidade biológica (biodiversidade): a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (Convenção sobre a Diversidade Biológica, 2000).

Para avaliação de cada impacto ambiental foram utilizados os seguintes atributos: Classe; Natureza; Forma de Incidência; Tempo de Incidência; Abrangência Espacial; Duração; Permanência; Reversibilidade; Cumulatividade; Frequência (sendo esse critério aplicável somente para impactos do tipo “efetivo/operacional”); Impacto em Unidade de Conservação; Magnitude; e Importância.

A seguir são descritos os atributos utilizados para análise de cada impacto e suas respectivas classificações.

6.1.1 - Classe

Este atributo enquadra o impacto de acordo com a natureza do aspecto ambiental que o gerou. Desta forma, o impacto pode ser classificado como:

Efetivo/operacional: quando o impacto está associado a condições normais de operação.

Potencial: quando se trata de um impacto associado a condições anormais do empreendimento, por exemplo, acidentes, vazamentos, etc.

6.1.2 - Natureza

Este atributo enquadra o impacto de acordo com o modo com que o meio ambiente é atingido, isto é, se o impacto é prejudicial ou benéfico para o ambiente. Desta forma, o impacto pode ser classificado como:

Negativo: quando representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado, devendo ser mitigado, eliminado, ou compensado.

Positivo: quando representa melhoria da qualidade do fator ambiental afetado, devendo, se possível, ser maximizado.

6.1.3 - Forma de Incidência

Este atributo localiza o impacto na rede de interações causa e efeito, refere-se ao aspecto ambiental ou fonte que causa o impacto:

Direto: quando os efeitos do aspecto gerador sobre o fator ambiental em questão decorrem de uma relação direta de causa e efeito.

Indireto: quando seus efeitos sobre o fator ambiental em questão decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto ambiental gerador do impacto.

6.1.4 - Tempo de Incidência

Este atributo identifica o tempo decorrido entre a ação geradora e a ocorrência do impacto sobre um determinado fator ambiental. Dessa forma, o impacto pode ser avaliado como:

Imediato: quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental causador.

Posterior: quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam após decorrido um intervalo de tempo da cessação do aspecto ambiental causador.

6.1.5 - Abrangência Espacial

A determinação da abrangência dos processos impactantes é vital para a avaliação da importância dos impactos e para a proposição das estratégias e ações mitigadoras e de controle ambiental. Os impactos podem ser classificados como:

Local: quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão estão restritos em um raio de cinco quilômetros; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é local quando o impacto é restrito a um município.

Regional: quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de cinco quilômetros; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é regional quando o impacto afeta mais de um município.

Suprarregional: quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de cinco quilômetros e apresentam caráter nacional, continental ou global; para o meio socioeconômico a abrangência é suprarregional quando o impacto afeta mais de um município e apresenta caráter nacional, continental ou global.

6.1.6 - Duração

A permanência ou duração classifica os impactos de acordo com seu tempo de duração. Esse atributo classifica os impactos em:

Imediata: quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão têm duração de até cinco anos.

Curta: quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de cinco até quinze anos.

Média: quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de quinze a trinta anos.

Longa: quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração superior a trinta anos.

Ressalta-se que os impactos avaliados como “cíclicos” ou “intermitentes” (com relação ao critério “frequência”) tem a “duração” avaliada considerando-se o somatório das durações dos efeitos de cada ocorrência e, ainda, as propriedades cumulativas e sinérgicas do impacto.

6.1.7 - Permanência

O critério de “permanência” é diretamente relacionado ao critério “duração”. Os impactos de imediata, curta ou média duração são avaliados como “**temporários**”, e os de longa duração são considerados como “**permanente**”.

Temporário: impactos que apenas se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento e que cessam quando finda a ação que os causou.

Permanente: impactos que resultam em alterações definitivas do fator ambiental e/ou que permanecem depois que cessam as ações que os causaram.

6.1.8 - Reversibilidade

O atributo reversibilidade indica se ocorrerá uma restauração à condição inicial do ambiente impactado, ou se a condição impactada irá permanecer mesmo após o término da ação impactante. Este atributo está diretamente ligado às características da ação impactante e a resiliência do ambiente em questão.

Reversível: quando existe a possibilidade do fator ambiental afetado retornar às condições semelhantes as que apresentavam antes da incidência do impacto.

Irreversível: quando a possibilidade do fator ambiental afetado retornar às condições semelhantes as que apresentavam antes da incidência do impacto não existe ou é desprezível.

6.1.9 - Cumulatividade

Para este critério são consideradas as diferentes características dos fatores ambientais sob influência do empreendimento; a possibilidade de interação com os impactos oriundos de outras atividades e/ou empreendimentos; e as possibilidades de interação entre os impactos ambientais e suas consequências para os fatores ambientais afetados. Dessa forma, o impacto é classificado conforme as categorias abaixo descritas:

Não cumulativo: o impacto não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (EUROPEAN COMMISSION, 2001).

Cumulativo: o impacto incide sobre um fator ambiental que seja afetado por outro(s) impacto(s) de forma que haja relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.

Indutor: nos casos que a ocorrência do impacto induz a ocorrência de outro(s) impacto(s).

Induzido: nos casos em que a ocorrência do impacto seja induzida por outro impacto.

Sinérgico: nos casos em que há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes.

O impacto, de acordo com suas características, pode ser classificado em mais de uma categoria.

6.1.10 - Frequência

Este critério se aplica somente aos impactos da classe “efetivo/operacional”. Adicionalmente, classifica os impactos de acordo com sua frequência de ocorrência:

Pontual: quando ocorre uma única vez durante a etapa em questão (planejamento, instalação, operação ou desativação).

Contínuo: quando ocorre de maneira contínua durante a etapa em questão (ou durante a maior parte desta).

Cíclico: quando ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a etapa em questão.

Intermitente: quando ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão.

Ressalta-se que, sempre que possível, na descrição detalhada de cada impacto será informado o momento de ocorrência dos impactos “pontuais” (relativo a uma data ou a um fator externo identificável); os momentos previstos para início e término dos impactos “contínuos”; o período (intervalo de tempo entre as ocorrências) dos impactos “cíclicos”; e o número de ocorrências previstas ou estimadas para os impactos “intermitentes”, informando também, quando possível, o momento de cada ocorrência.

6.1.11 - Impacto em Unidade de Conservação

Na descrição detalhada do impacto é avaliada e descrita sua influência em unidades de conservação, indicando: quais unidades serão afetadas; de que forma cada uma será afetada; as consequências previstas para cada unidade; e se há populações tradicionais que dependem dos recursos naturais da unidade de conservação.

6.1.12 - Magnitude

A magnitude é a intensidade da alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado. Também pode ser compreendida como a medida da diferença entre a qualidade do fator ambiental antes da incidência do impacto e durante e/ou após a incidência deste, avaliada, qualitativamente, da seguinte forma:

6.1.12.1 - Meio Físico

Para o **Meio Físico** o conceito de magnitude abrange as possíveis modificações sobre as características dos parâmetros físicos ou químicos e/ou sobre a sua qualidade da água, ar e sedimento.

Magnitude Baixa: quando a qualidade do fator ambiental apresenta uma alteração pouco perceptível, sem causar modificações mensuráveis ao meio.

Magnitude Média: quando a qualidade do fator ambiental é afetada sem, no entanto, comprometer sua integridade.

Magnitude Alta: quando a qualidade do fator ambiental é afetada e há comprometimento de sua integridade.

6.1.12.2 - Meio Biótico

No **Meio Biótico**, o conceito de magnitude abrange modificações comportamentais, morte de indivíduos, alteração da estrutura da comunidade e/ou o comprometimento das áreas de reprodução e alimentação.

Magnitude Baixa: quando a alteração ocorre apenas em nível individual.

Magnitude Média: quando a alteração ocorre em nível populacional.

Magnitude Alta: quando a alteração ocorre em nível de comunidades.

6.1.12.3 - Meio Socioeconômico

No **Meio Socioeconômico** o conceito utilizado para classificar a magnitude abrange as modificações que podem ocorrer sobre as populações afetadas (comunidades locais, sociedade civil organizada, órgãos públicos, dentre outros). Considerou-se assim, possíveis alterações na dinâmica das atividades econômicas por setores de serviços, no uso e ocupação do solo e geração de conflitos de interesse sobre o espaço e econômicos.

Buscou-se dar um maior foco e detalhamento nas possíveis alterações decorrentes da implantação, operação e desativação do empreendimento sobre a atividade pesqueira, o turismo e a geração de empregos e renda. Por tratar-se de relação subjetiva e com o intuito de nortear as análises atribuem-se os seguintes critérios à avaliação da magnitude dos impactos sobre este meio:

Magnitude Baixa: quando o impacto momentaneamente afeta a vida de pessoas, de um dado grupo social ou instituições específicas, sem, contudo, haver modificação da estrutura ou da dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Como por exemplo: uma pequena oferta de empregos diretos, pressão pouco significativa sobre as infraestruturas existentes, a interferência sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial é insignificante, poucas modificações no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

Magnitude Média: quando o impacto altera parcialmente a vida de pessoas, de grupos sociais ou diversas instituições, modificando, mesmo que temporariamente a estrutura ou a dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Como exemplo: criação de um número proporcionalmente relevante de empregos, sobrecarga na infraestrutura existente mesmo que por tempo determinado, interferência moderada sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial, modificações significativas no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

Magnitude Alta: quando o impacto afeta profundamente a estrutura ou dinâmica da vida de pessoas, de vários grupos sociais ou diversas instituições representativas modificando, permanentemente, a estrutura e/ou a dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Como exemplo: são atingidas muitas comunidades, criação de grande número de empregos, demanda eminente por nova infraestrutura, grande interferência sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial, modificações estruturantes no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

6.1.13 - Importância

Esta etapa corresponde a um juízo da relevância do impacto, o que pode ser entendido como interpretar a relação entre: a alteração no fator ambiental (representada pela magnitude do impacto); a relevância deste fator ambiental no nível de ecossistema/bioma e no nível socioeconômico; e as consequências do impacto. A importância é interpretada por meio da conjugação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do fator ambiental afetado, conforme demonstrado no **Quadro 6-1**.

Quadro 6-1 - Avaliação da Importância considerando-se os atributos Sensibilidade Ambiental do aspecto afetado e Magnitude do impacto.

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

Conforme observado por LAWRENCE (2007), “preferencialmente, a determinação da importância dos impactos deve explorar e integrar múltiplas perspectivas”. Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta é avaliada, de forma qualitativa, como “baixa”, “média” ou “alta”, de acordo com as especificidades, propriedades e condições do fator ambiental. Também é considerada a função e relevância do fator ambiental nos processos ambientais dos quais é parte, considerando:

6.1.13.1 - Meio Físico

- A capacidade de diluição do corpo receptor.
- O regime hidrodinâmico e as variáveis meteoceanográficas (ondas, ventos, correntes, marés, etc.).
- A topografia e geomorfologia.
- A representatividade.
- Áreas de ressurgência.
- Mudanças climáticas e efeito estufa.
- A lâmina d'água.
- A qualidade ambiental prévia.
- Os ciclos biogeoquímicos.
- As Unidades de Conservação da natureza (SNUC).
- Outros fatores, condições, processos, etc., que não constam nesta relação e sejam considerados pertinentes pela equipe técnica responsável pela elaboração da avaliação de impactos ambientais.

6.1.13.2 - Meio Biótico

- A estrutura e organização da comunidade.
- As relações tróficas.
- A biodiversidade.
- As áreas de alimentação.
- As áreas de reprodução e recrutamento.
- As Áreas de Preservação Permanente (APP).
- As áreas de ressurgência.
- As espécies endêmicas.
- As espécies raras.
- As espécies ameaçadas.
- A resiliência do sistema.

- O estado de conservação;
- A representatividade da população/comunidade/ecossistema e a existência de assembleias com características semelhantes em níveis de local a global.
- A importância científica (biológica, farmacológica, genética, bioquímica, etc.).
- A capacidade suporte do meio.
- Os períodos críticos (migração, alimentação, reprodução, recrutamento, etc.).
- O isolamento genético.
- As Unidades de Conservação da natureza (SNUC).
- As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (de acordo com o documento oficial do Ministério do Meio Ambiente).
- Os recursos pesqueiros.
- Os predadores de topo na teia trófica.
- O tamanho mínimo viável das populações.
- A produtividade do ecossistema.
- Os ciclos biogeoquímicos.
- Os nichos ecológicos (alteração, introdução e extinção de nichos).
- Outros fatores, condições, processos, etc., que não constam nesta relação e sejam considerados pertinentes pela equipe técnica responsável pela elaboração da avaliação de impactos ambientais.

6.1.13.3 - Meio Socioeconômico

- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.
- A saúde, a segurança e o bem-estar de populações.
- A segurança alimentar de populações.
- O uso e ocupação do solo.
- A paisagem natural e/ou antrópica.
- A infraestrutura de serviços básicos (saneamento, segurança pública, saúde, transporte, etc.).
- O exercício do direito de ir e vir.
- A atividade pesqueira e aquicultura.

- Os ciclos econômicos e respectivas cadeias produtivas.
- As Unidades de Conservação da natureza (SNUC).
- Os territórios de residência e/ou uso de grupos quilombolas, indígenas ou de outros povos e comunidades tradicionais, em estudo/reconhecidas/demarcadas/ homologadas ou não.
- A execução de atividades culturais, sociais e econômicas.
- O patrimônio histórico, arqueológico, paleontológico, cultural, arquitetônico, etc..

Além dos tópicos citados anteriormente, para a sensibilidade ambiental também é considerada a vulnerabilidade e resiliência de cada fator ambiental aos impactos identificados e descritos.

6.2 - IMPACTOS EFETIVOS/OPERACIONAIS

6.2.1 - Identificação dos Impactos Efetivos/Operacionais

A identificação dos impactos efetivos/operacionais gerados pela Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas foi realizada através da análise dos aspectos ambientais inerentes à atividade e dos fatores ambientais susceptíveis a impactos, identificados para Área de Estudo deste empreendimento. Conforme já informado, entendendo-se **aspectos ambientais** como os elementos do empreendimento que podem interagir com o meio ambiente provocando efeitos tanto benéficos quanto adversos; e como **fatores ambientais**, os componentes do meio ambiente que exercem uma função específica ou que influem diretamente no seu funcionamento. A identificação dos impactos, portanto, considerou as seguintes etapas:

- I. Identificação dos aspectos ambientais a partir das informações contidas na descrição do empreendimento, mapeando-se todas as possíveis causas de alterações ambientais;
- II. Identificação dos fatores ambientais afetados, a partir da integração da identificação dos aspectos ambientais com a caracterização ambiental apresentada no diagnóstico ambiental e a análise integrada;
- III. Elaboração da lista dos impactos ambientais, a partir da conclusão das etapas anteriores.

Para identificação dos impactos gerados pela Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas, foram consideradas as seguintes fases do empreendimento:

Fase de Planejamento

- Levantamento de dados primários e reuniões prévias na Área de Estudo.

Fase de Operação

- Operação do navio sísmico e embarcações de apoio e assistente na área de pesquisa sísmica.

Fase de Desativação

- Saída do navio sísmico e das embarcações de apoio e assistente da área de pesquisa sísmica.

Os aspectos ambientais, inerentes à realização da atividade, identificados como indutores de impactos efetivos/operacionais desse empreendimento estão apresentados a seguir com seus respectivos impactos (**Quadro 6-2**).

Quadro 6-2 - Síntese dos Aspectos Ambientais e Respetivos Impactos Efetivos/Operacionais.

Fator ambiental	Impactos Efetivos/Operacionais	Descrição Resumida do Impacto
Meios Físico e Biótico	Aspecto: Introdução de espécies exóticas	
	1. Interferência com a biota marinha	Esse impacto está associado ao transporte de espécies exóticas através da água de lastro do navio sísmico ou bioincrustações em seu casco. Essas espécies resistem a longas viagens e podem se estabelecer neste novo ambiente, prejudicando ou até mesmo impedindo a sobrevivência de outros organismos que já existem na área. Fases de ocorrência: Operação
	Aspecto: Descarte de efluente sanitário	
	2. Alteração da qualidade da água	O lançamento de alimentos triturados e efluente sanitário tratado pelas embarcações envolvidas na atividade pode alterar as características da água do mar temporariamente, acarretando em um aumento na disponibilidade de nutrientes no local de descarte. Esse aumento favorece o incremento da produtividade primária localmente, gerando efeitos na cadeia pelágica local, desde os microrganismos até o nécton. Fases de ocorrência: Operação
	3. Interferência com a biota marinha	
Aspecto: Emissões sonoras dos canhões de ar		
4. Interferência com mamíferos marinhos e quelônios	Os pulsos sonoros emitidos pelos canhões de ar podem interferir no comportamento de alguns animais marinhos (sobretudo cetáceos e quelônios). Para identificar possíveis interferências, durante a atividade algumas alterações comportamentais podem ser observadas, assim como alterações no deslocamento, dentre outras alterações. Em menor escala, algumas interferências podem ocorrer com outros organismos marinhos. Como exemplo, destaca-se a um possível <i>stress</i> fisiológico e patológico que podem ocorrer nestes organismos (embora não existem ainda estudos conclusivos), e também uma maior agregação de cardumes em direção ao fundo. Fases de ocorrência: Operação	
5. Interferência com peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton		

Fator ambiental	Impactos Efetivos/Operacionais	Descrição Resumida do Impacto
Meio Socioeconômico	Aspecto: Levantamento de dados primários e reuniões prévias	
	6. Expectativa e ansiedade da população	A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas está prevista para ocorrer no período de março a novembro de 2015. Entretanto, as ações para elaboração do Estudo Ambiental de Sísmica foram iniciadas em 2013 através do levantamento de dados primários em campo. Nesta fase inicial verifica-se a criação de expectativas na população, tanto positivas quanto negativas, como geração de emprego, pressão sobre a infra-estrutura, aumento na arrecadação de impostos, dentre outras. Fases de ocorrência: Planejamento
Meio Socioeconômico	Aspecto: Trânsito das embarcações entre o Porto do Itaqui (MA) e a área da atividade	
	7. Interferência com a atividade de pesca artesanal	Com o deslocamento das embarcações de apoio e assistente, entre a área da atividade e a base de apoio no Porto do Itaqui (MA) e vice-versa, interferências com a pesca artesanal podem ocorrer. Essas interferências estão associadas à sobreposição da rota de navegação das embarcações da atividade com a área de atuação da frota pesqueira artesanal de alguns municípios. Fases de ocorrência: Operação
Meio Socioeconômico	Aspecto: Trânsito da embarcação sísmica e dos barcos de apoio e assistente na área da atividade	
	8. Interferência com a atividade de pesca artesanal	A realização da atividade de pesquisa sísmica marítima implicará na criação de uma área de segurança que corresponde a um raio de 5 milhas náuticas ao redor do navio e equipamentos de sísmica. A interferência com a atividade pesqueira artesanal está associada à interseção da área da atividade com a área de atuação da frota pesqueira artesanal de alguns municípios. Fases de ocorrência: Operação
	Aspecto: Emissões sonoras dos canhões de ar	
	9. Interferência com a atividade de pesca artesanal	Em resposta à atividade de pesquisa sísmica, comportamentos caracterizados pela evasão horizontal de espécies-alvo e pela alteração da distribuição vertical de peixes na coluna d'água podem refletir nos volumes das capturas. Apesar de nenhum dos monitoramentos realizados até hoje terem identificado tendências claras de redução da produção pesqueira associadas à atividade de pesquisa sísmica, tal impacto é considerado no presente item. Fases de ocorrência: Operação
	Aspecto: Demanda de Serviços	
	10. Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	Durante a atividade será utilizado o porto do Itaqui e o aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado, ambos em São Luís (MA). Adicionalmente, será utilizada uma empresa da região devidamente licenciada para destinação final dos resíduos sólidos e oleosos gerados a bordo dos navios. Apesar da pequena pressão que ocorrerá sobre os setores em questão, os respectivos impactos são considerados no presente item. Destaca-se, por fim, que durante a atividade haverá a possibilidade de contratação de mão de obra especializada. Fases de ocorrência: Operação e Desativação
11. Aumento da demanda sobre a infraestrutura aérea		
12. Aumento da demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos		
13. Demanda por mão de obra		

6.2.2 - Descrição dos Impactos Efetivos/Operacionais

A seguir são apresentados os aspectos ambientais e os respectivos impactos, onde inicialmente são descritos os passíveis de ocorrer sobre os meios físico e biótico e, em seguida, os passíveis de ocorrer sobre o meio socioeconômico.

a) Meios Físico e Biótico

Aspecto: Introdução de espécies exóticas

Fases de ocorrência: Operação

A introdução de uma espécie exótica em um ambiente depende de uma série de fatores, entre eles o transporte do ambiente de origem para um ambiente receptor com condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Eventualmente, o ambiente receptor é tão favorável ao desenvolvimento da espécie que esta cresce de forma descontrolada, podendo acarretar grandes desequilíbrios no ambiente (FERREIRA *et al.*, 2004).

Para realização do Projeto BAR Fases Unificadas, a CGG do Brasil utilizará uma das quatro embarcações sísmicas apresentadas no **item 2 – Caracterização da Atividade**: SR/V Oceanic Champion, SR/V Oceanic Endeavour, SR/V Oceanic P ou SR/V Alizé. Cabe ressaltar que devido a questões operacionais, será dada preferência em se utilizar a embarcação sísmica que estiver em operação no território brasileiro no momento de início da atividade.

Caso a embarcação sísmica venha de outro país, o traslado para a costa do Maranhão poderá acarretar a introdução de espécies exóticas no ambiente local, através da água de lastro e/ou das bioincrustações, e, conseqüentemente, a **'Interferência com a biota marinha'** conforme descrito a seguir:

1) Interferência com a biota marinha

Espécies exóticas ou invasoras (também conhecidas como alienígenas, não indígenas ou indesejáveis) são organismos, ou qualquer material biológico, capaz de propagar espécies, incluindo semente, ovos, esporos, entre outros, que entram em um ecossistema onde não ocorria anteriormente (Committee on Ships' Ballast Operations, 1996 *apud* SILVA & SOUZA *et al.*, 2004).

A introdução de espécies exóticas através da bioincrustação pode ocorrer por meio do transporte involuntário de organismos incrustados no casco (ou outras partes submersas) do navio, entre um porto e outro, podendo liberar suas larvas em qualquer ponto da viagem (FERREIRA *et al.*, 2004).

Em relação às espécies presentes na água de lastro, a grande maioria não sobrevive à viagem por conta do ciclo de enchimento e despejo do lastro, e das condições internas dos tanques, hostis à sobrevivência dos organismos. Mesmo para aqueles que continuam vivos após a jornada e são lançados ao mar, as chances de sobrevivência em novas condições ambientais, incluindo ações predatórias e/ou competições com as espécies nativas, são bastante reduzidas (MMA, 2008).

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade da biota marinha, podendo causar desequilíbrio no meio ambiente.
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da introdução de espécies exóticas e consequente interferência na biota marinha decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Posterior	Os efeitos na biota marinha podem manifestar-se depois de um intervalo de tempo da cessação da introdução de espécies exóticas.
Abrangência	Regional	Os efeitos sobre a biota marinha ultrapassa um raio de cinco quilômetros.
Duração	Longa	Os efeitos do impacto sobre a biota marinha podem ter duração superior a trinta anos.
Permanência	Permanente	O impacto resulta em alterações na biota marinha que permanecem mesmo depois que finalizada a introdução de espécies exóticas no meio.
Reversibilidade	Irreversível	A possibilidade da biota marinha afetada retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da introdução de espécies exóticas é pouco provável.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre a biota marinha que já é afetada por outros impactos (Ex.: Introdução de espécies exóticas por outras embarcações estrangeiras que utilizam o porto do Itaqui; descarte de efluentes sanitários; emissões sonoras de canhões de ar), assim, ocorre relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação temporal entre estes (Ex.: Introdução de espécies exóticas por outras embarcações estrangeiras que possam estar atuando na mesma região e no mesmo período, potencializando o impacto).
Frequência	Pontual	Ocorre uma única vez durante a atividade, apenas na chegada da embarcação ao Brasil.
Impacto em Unidade de Conservação	Sim	Caso o impacto ocorra na região costeira (base de apoio), o mesmo poderá impactar Unidades de Conservação na área.
	Alta	Alteração ocorre a nível de comunidades.
Importância	Grande	Devido à sensibilidade Alta do fator ambiental (a região possui ecossistemas sensíveis, como manguezais e estuários, onde há diversas espécies de importância ambiental. Além disso, a região é considerada como uma nova fronteira onde ainda há uma carência significativa de informações sobre a biota existente) e a magnitude Alta do impacto.

Destaca-se que atualmente são adotadas medidas preventivas estabelecidas pela IMO (*International Maritime Organization*), segundo a qual, toda embarcação deverá lastrear e eliminar o lastro ao longo do percurso entre seu porto de origem e o seu destino. Este procedimento reduz consideravelmente as chances de introdução de espécies exóticas via água de lastro em áreas costeiras.

Além da IMO supracitada, o Brasil, desde outubro de 2005, dispõe de um instrumento legal cujo cumprimento é obrigatório por parte de todos os navios que navegarem em águas jurisdicionais brasileiras: a "Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios" da Diretoria de Portos e Costas (NORMAM-20/DPC¹).

¹ NORMAM-20/DPC. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela_normam.htm>

Aspecto: Descarte de efluente sanitário

Fases de ocorrência: Operação

Durante as atividades a serem desenvolvidas pelas embarcações da atividade de pesquisa sísmica, ocorrerá o descarte de efluentes orgânicos, a exemplo dos efluentes sanitários e resíduos alimentares triturados que serão descartados no mar após tratamento.

O descarte do efluente sanitário no entorno das embarcações poderá acarretar um incremento pontual na concentração de nutrientes na água do mar, acarretando na '**Alteração da qualidade da água**' e, conseqüentemente, na '**Interferência com a Biota Marinha**', conforme descrito a seguir:

2) Alteração da qualidade da água

Os efluentes sanitários e resíduos alimentares gerados pontualmente pelas embarcações envolvidas no Projeto BAR Fases Unificadas, em decorrência do efetivo a bordo, aumentarão a disponibilidade de nutrientes e a turbidez da água, impactando a qualidade da água local.

Apesar da introdução de nutrientes, como carbono, fósforo e nitrogênio, contribuir para o aumento da atividade biológica (produção primária e bacteriana), não há perspectiva de alteração da estrutura oligotrófica do sistema e de sua cadeia trófica, em função da restrita área de abrangência desta influência, grande profundidade local e hidrodinamismo, visto que a dinâmica das correntes na área da pesquisa sísmica, que é composta, principalmente, pela Corrente Norte do Brasil, auxilia na dispersão dos efluentes lançados, favorecendo sua diluição.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade da água do mar no local do descarte.
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos do descarte de efluente sanitário sobre a qualidade da água do mar decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na qualidade da água se manifestam imediatamente durante a ocorrência do descarte de efluente sanitário.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre a qualidade da água estão restritos a um raio inferior a cinco quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a qualidade da água têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	Impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade a qualidade da água do mar retornará às condições que apresentava antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O descarte de efluente sanitário incide sobre a qualidade da água, que pode ser afetada por outros impactos (Ex.: Emissão de efluentes de outras embarcações). Assim, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Indutor	O descarte de efluente sanitário acarreta a alteração da qualidade da água que pode induzir a ocorrência de outros impactos, como a interferência na biota marinha.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação temporal entre estes (Ex.: A emissão de efluentes de outras embarcações, simultaneamente, pode potencializar a alteração da qualidade da água).

Critérios	Classificação	Justificativa
Frequência	Intermitente	Ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão, pois está associado ao descarte de efluentes.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área em que o impacto irá ocorrer não são identificadas Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Baixa	A alteração da qualidade da água, neste caso, é pouco perceptível, sem causar modificações mensuráveis ao meio.
Importância	Pequena	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando que a região sofre significativa influência de correntes e ventos, ocorre uma dinâmica grande na circulação das massas d'água e conseqüente resiliência desse fator ao impacto) e magnitude Baixa do impacto.

Destaca-se que antes do descarte no mar, o efluente sanitário será tratado a bordo do navio de sísmica, em sua estação de tratamento. O sistema de tratamento respeitará as normas ambientais estabelecidas pelo governo brasileiro, entre elas: Convenção MARPOL (73/78), NORMAM 07, Resolução CONAMA Nº 357/2005 e Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/2011. Dessa forma, os descartes obedecerão aos limites da legislação ambiental aplicável e as distâncias da costa, que para essa atividade são de 3 milhas náuticas para esgoto tratado e 12 milhas náuticas para o não tratado.

Neste contexto, destaca-se o **Projeto de Controle da Poluição (PCP)**, que estabelece as medidas e ações a serem realizadas com o objetivo de minimizar os impactos da geração de resíduos pelas embarcações, tais como esgoto, e diversos tipos de lixo (plásticos, vidros, comida, etc.) e o **Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT)**, visto que tem por objetivo específico informar aos trabalhadores como minimizar as interferências da operação com os meios físico e biótico.

3) Interferência com a biota marinha

O lançamento de efluentes sanitários pode acarretar em um aumento na disponibilidade de nutrientes na água no local de descarte. O aumento de nutrientes favorece o incremento da produtividade primária, gerando efeitos na cadeia pelágica local, desde os microrganismos (bactérias e protozoários), fitoplâncton, zooplâncton até o nécton (NYBAKKEN, 1993). De qualquer forma, o efeito do lançamento só ocasionará essas alterações nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o principal fator limitante para o crescimento do plâncton (LALLI & PARSONS, 1993).

O plâncton é a base da cadeia alimentar e serve de alimento para diversos organismos, desde larvas de peixes (ictioplâncton) até organismos nectônicos adultos. Dessa forma, a disponibilização de alimento no ambiente pode gerar um adensamento de organismos pelágicos, como peixes, aves, tartarugas e mamíferos marinhos, alterando temporariamente a densidade da comunidade local.

Apesar disso, conforme já descrito, não há perspectiva de alteração da estrutura oligotrófica do sistema e de sua cadeia trófica, em função da restrita área de abrangência desta influência, a profundidade local (acima de 200 m) e alto hidrodinamismo. Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade da água do mar e, conseqüentemente, da biota marinha.
Forma de Incidência	Indireto	Os efeitos do descarte de efluente sanitário sobre a biota marinha decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto, mas ao impacto de alteração da qualidade da água.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos sobre a biota marinha se manifestam durante o descarte de efluente sanitário.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre a biota marinha estão restritos a um raio inferior a cinco quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a biota marinha têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade a biota marinha afetada retornará às condições que apresentava antes do descarte de efluente sanitário.
Cumulatividade	Cumulativo	O descarte de efluente sanitário incide sobre a biota marinha, que pode ser afetada por outros impactos (Ex.: Emissão de efluentes de outras embarcações). Assim, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Induzido	A interferência com a biota marinha é induzida por outro impacto, a alteração da qualidade da água.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação temporal entre estes (Ex.: A emissão de efluentes de outras embarcações, simultaneamente, pode potencializar a a interferência na biota marinha).
Frequência	Intermitente	Ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão, pois está associado ao descarte de efluentes.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área em que o impacto irá ocorrer não são identificadas Unidades de Conservação marinhas.
Magnitude	Baixa a Média	A alteração ocorre apenas a nível de indivíduo, considerando o nécton (Ex.: peixes) e a nível populacional considerando microorganismos (Ex.: plâncton).
Importância	Pequena a Média	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando o impacto em questão, acredita-se que o fator ambiental não irá sofrer interferência significativa, retornando rapidamente às condições anteriores, representando uma alta resiliência) e magnitude Baixa/Média do impacto.

Destaca-se, novamente, que o efluente sanitário será tratado a bordo do navio de sísmica, em sua estação de tratamento. O sistema de tratamento respeitará as normas ambientais estabelecidas pelo governo brasileiro e os descartes obedecerão aos limites da legislação ambiental aplicável e as distâncias da costa, que para essa atividade são de 3 milhas náuticas para esgoto tratado e 12 milhas náuticas para o não tratado.

O PCP e o **Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores – PEAT**, visto que tem por indicador ambiental a melhora da performance na segregação de resíduos que mitigarão os impactos gerados por esse aspecto sob a biota marinha.

Aspecto: Emissões sonoras dos canhões de ar

Fases de ocorrência: Operação

As emissões sonoras emitidas pelos canhões de ar durante a atividade de pesquisa sísmica podem interagir com a biota marinha, representando o principal vetor de impacto sobre a fauna. Essa interação pode ter magnitudes diferentes dependendo do nível de energia sonora (amplitude) recebida, função da propagação, e das características físicas particulares de cada ambiente (reflexão, refração e absorção).

Em águas profundas, por exemplo, as grandes variações de parâmetros físicos ao longo da coluna d'água (temperatura, salinidade, pressão) afetam significativamente essa propagação (IBAMA, 2003).

A discussão sobre os impactos da atividade de pesquisa sísmica é marcada por uma grande e justificada incerteza acerca da sua magnitude. Diversos estudos foram realizados, contribuindo para a redução dessas incertezas (RICHARDSON *et al.*, 1995; GORDON *et al.*, 2004). É certo que um aumento do nível sonoro nos oceanos tem vários efeitos potenciais tanto diretos quanto indiretos sobre os organismos aquáticos (IBAMA, 2003). Os resultados desses estudos evidenciam que dentre os grandes grupos de organismos, os níveis de impactos podem variar em tipologia e intensidade. Essa variação é função tanto das características anatômicas quanto fisiológica e comportamentais dos organismos considerados. Segundo esses estudos, existe a possibilidade de interferência em comportamentos biologicamente importantes em cetáceos, quelônios e peixes. De toda forma, há certo consenso na comunidade científica de que os impactos agudos severos, como incapacitação ou morte de indivíduos, são improváveis para os macrorganismos marinhos em condições normais de operação (VILARDO, 2006).

Para minimizar o impacto das emissões sonoras produzida pela pesquisa sísmica marítima sobre a biota foram estabelecidas no *Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (Abril 2005)* (CGPEG, 2005) duas áreas: a Área de Segurança e a Área de Sobreaviso. A Área de Segurança corresponde a um raio igual ou inferior a 500 metros, a partir do arranjo de canhões de ar, na qual se prevê que os canhões de ar sejam desligados toda vez que algum mamífero ou quelônio (biota mais sensível) seja avistado. A Área de Sobreaviso, delimitada entre 500 e 1.000 metros de distância dos canhões de ar, coloca a embarcação em alerta e pronta para interromper a atividade a qualquer momento em que os animais se desloquem dela para a Área de Segurança.

As diretrizes do JNCC², MMS³, IFC⁴ e CGPEG/IBAMA estabelecem as distâncias da Área de Segurança (raio de 500 metros) e da Área de Sobreaviso (raio de 1.000 metros) considerando os

² Joint Nature Conservation Committee

³ Minerals Management Service

⁴ International Finance Corporation

limites em que as emissões sonoras afetam diretamente os mamíferos marinhos (180 dB) ou que possam vir a afetá-los (160 dB), pois identificou-se que após 500 metros da fonte, o sinal sonoro já está abaixo de 180 dB e que após 1.000 metros, a emissão já está abaixo de 160 dB.

A modelagem de decaimento sonoro elaborada pela CGG, apresentada o decaimento da energia sonora na horizontal, vertical-perpendicular e vertical no sentido da linha sísmica, considerando o nível original de intensidade sonora inferior a 192 dB, modelados para uma distância mínima de 1 metro da fonte sonora. De acordo com as **Figura 6-1** a **Figura 6-3** pode-se observar que a partir da distância de 500 metros horizontal e vertical (Área de Segurança), a intensidade sonora já é menor que 150 dB para modelagens feitas considerando a profundidade mínima de 200 m.

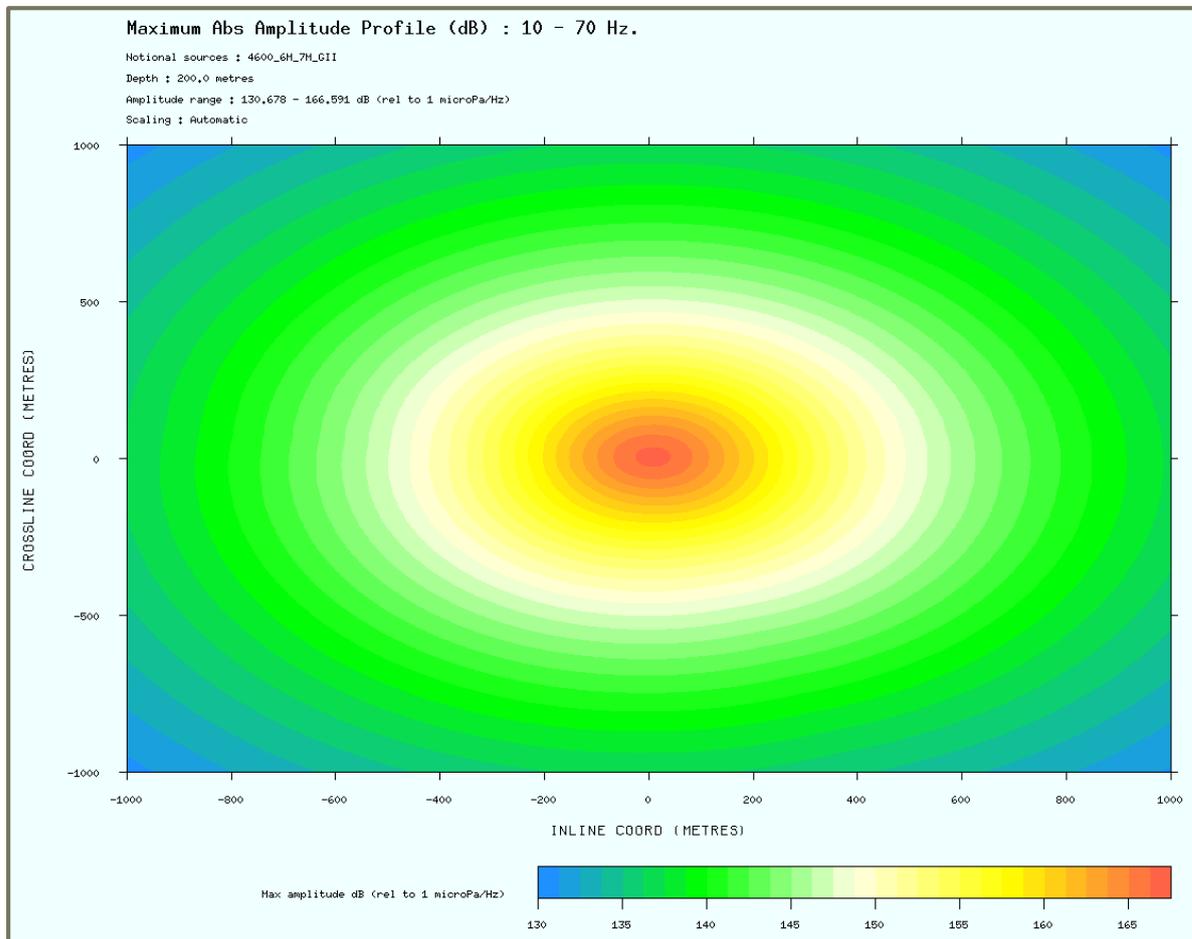


Figura 6-1 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Horizontal, considerando uma profundidade de 200 m e distância lateral de 1000 m.

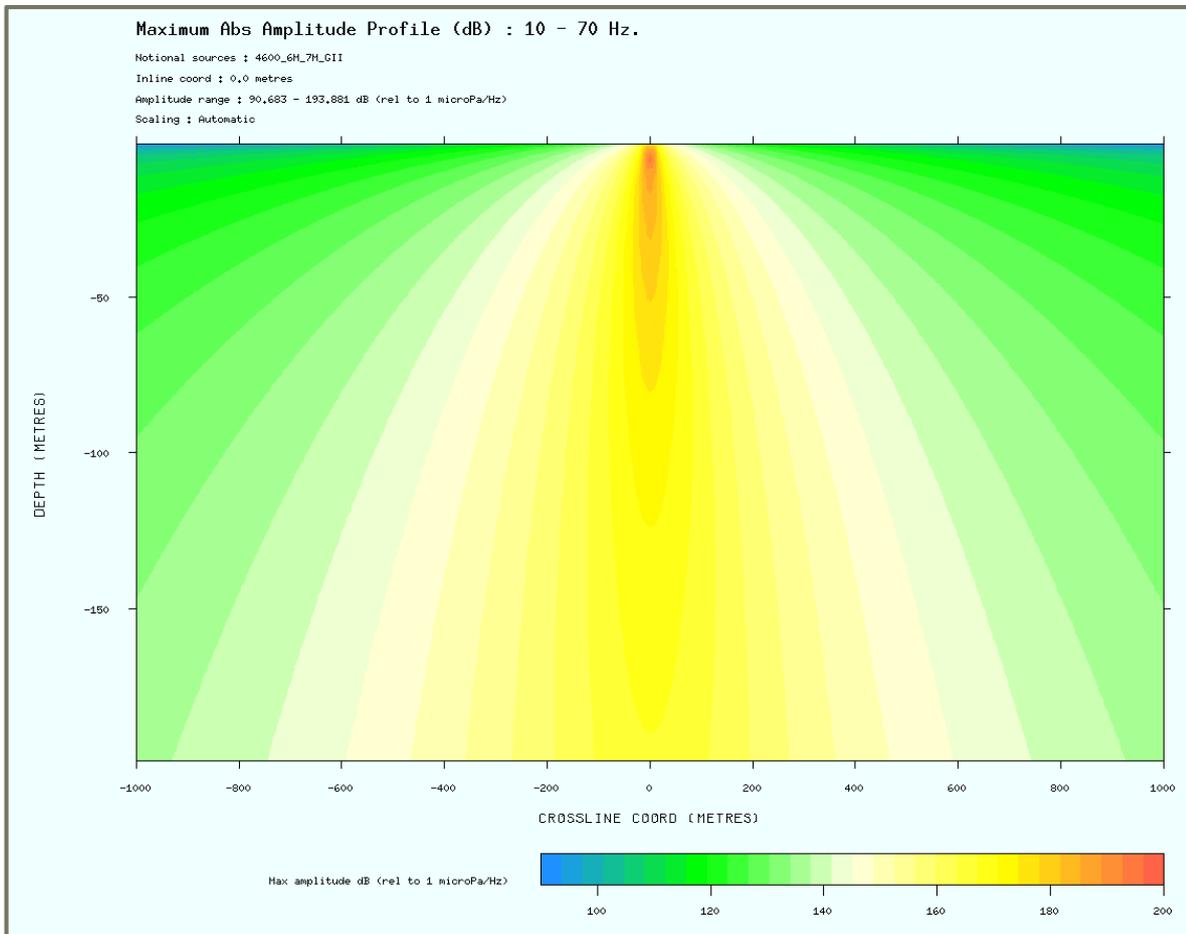


Figura 6-2 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Vertical para um perfil perpendicular a linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1000 m.

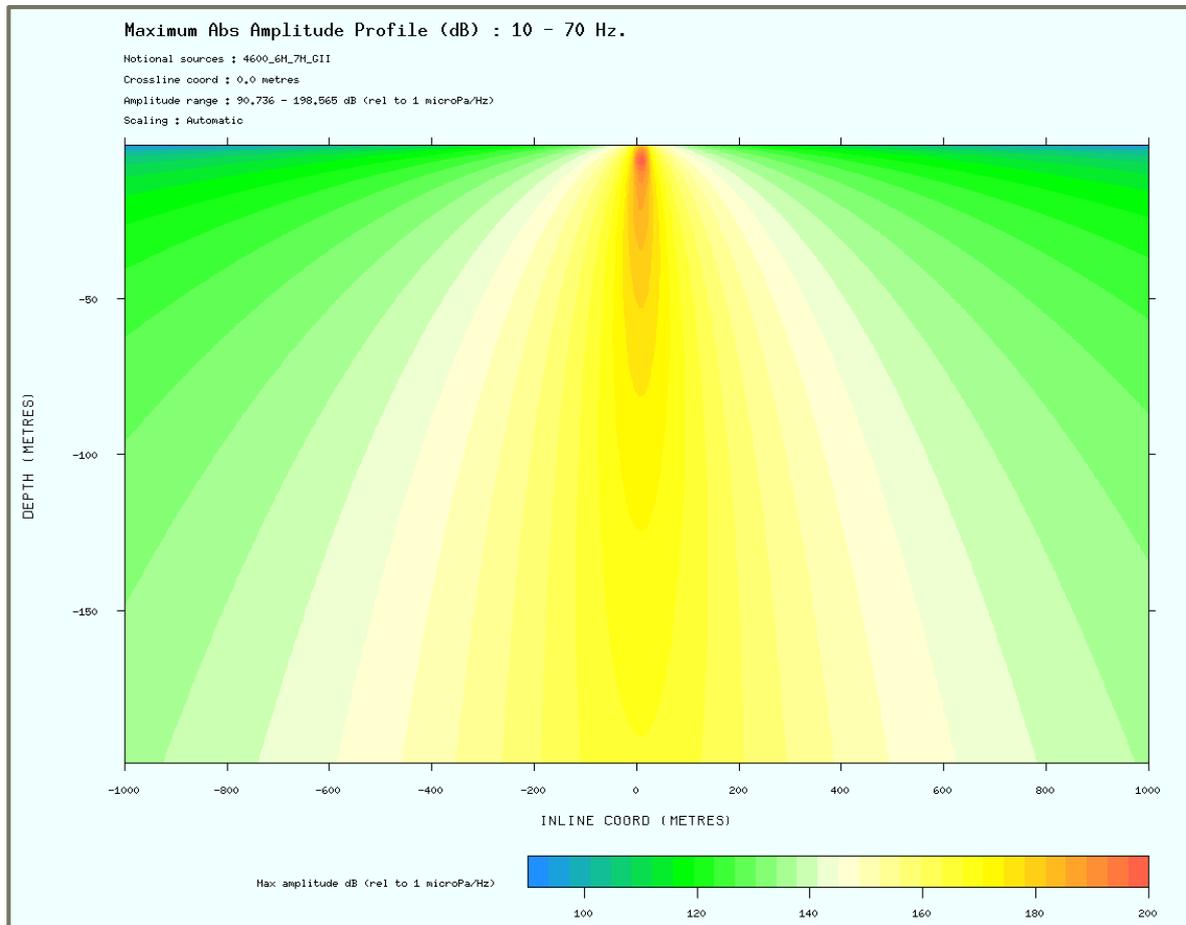


Figura 6-3 - Gráfico de Decaimento da Energia Sonora na Vertical para o perfil da linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1000 m.

A partir das possíveis interferências na biota marinha, os impactos de '**Interferência com mamíferos marinhos e quelônios**' e '**Interferência com peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton**' foram identificados e são descritos a seguir:

4) *Interferência com mamíferos marinhos e quelônios*

Mamíferos Marinhos

Considerando os grandes grupos de organismos que podem sofrer interferências, os mamíferos marinhos são certamente o grupo faunístico que desperta a maior preocupação. Dadas suas batimetrias de distribuição, que variam desde águas rasas até águas profundas, os cetáceos são o grupo com maior potencial de interferência com a atividade de pesquisa sísmica marítima. Essa interferência está associada ao papel fundamental do som no comportamento dos mamíferos aquáticos. Nesse contexto, vale destacar que os cetáceos utilizam a percepção auditiva para

funções essenciais do seu modo de vida. Um aumento da emissão sonora antropogênica pode levar a alterações no provimento de informações sobre o ambiente físico, incluindo a orientação, comunicação intraespecífica e detecção de presas ou predadores (IBAMA, 2003).

Essas alterações se traduzem em comportamentos de afastamento da fonte sonora ou habituação a esta. Essas conclusões baseiam-se em estudos realizados com explosivos, porém nenhuma relação direta foi encontrada com o uso de canhões de ar (GORDON *et al.*, 2004).

No caso específico dos cetáceos, efeitos subletais podem ser significativos, especialmente para os mysticetos (baleias de barbatanas), uma vez que sua comunicação se dá, principalmente, por meio dos sons de baixa frequência. É possível, portanto, que, próximo aos canhões de ar, os ruídos interfiram na comunicação dessas baleias, provocando alterações comportamentais. Algumas baleias, em certas situações, não apresentam evasão quando expostas a pulsos sísmicos em níveis de aproximadamente 160-170dB re 1mPa-m (MALME *et al.* 1984, 1988).

Segundo a modelagem de decaimento sonoro realizada para a atividade de pesquisa sísmica do Projeto BAR Fases Unificadas, esses níveis não serão sentidos a mais do que 200 m da fonte. Estudos com baleias jubarte revelaram que o limite de reação aos pulsos sísmicos também está próximo dos 160-170 dB re 1 μ Pa-m (MALME *et al.*, 1985).

Algumas alterações nos comportamentos podem ser observadas nos mysticetos quando expostos a fortes pulsos sísmicos, tais como alterações nos tempos de respiração e mergulho, redução ou até interrupção das vocalizações e comportamento de alimentação (RICHARDSON *et al.*, 1995; GOOLD, 1996; MCCAULEY *et al.*, 2000; RISCH *et al.*, 2012).

Segundo RICHARDSON & WÜRSIG (1997), esse é um padrão comum de alteração comportamental em baleias perturbadas por atividades humanas. Testes simulando navios de sísmica operando apontam que os ruídos dessas atividades podem alterar, temporariamente, as rotas migratórias das grandes baleias (RICHARDSON *et al.*, 1995).

Em relação aos odontocetos (golfinhos, baleias-bicudas e cachalotes), a sua reação à atividade de pesquisa sísmica marítima foi pouco estudada, no entanto, MATE *et al.* (1994) observaram que cachalotes podem se afastar de navios de sísmica em operação.

Os encalhes de cetáceos podem ser citados como consequência importante dos efeitos sensoriais, porém os casos encontrados na literatura estão relacionados apenas à utilização de sonares militares (FRANTZIS, 1998; NOAA, 2001).

Outro fator relevante, conforme descrito no item **4.2 - Meio Biótico**, é a distribuição costeira deste grupo, não ocorrendo na área da atividade de pesquisa sísmica, que ocorrerá a uma distância mínima da costa de 61 km. Com isso, os sirênios não serão impactados pelas emissões sonoras dos canhões de ar.

Quelônios

As tartarugas marinhas possuem audição aguçada e, assim como outros organismos do nécton, provavelmente desviarão da fonte sonora. Esse efeito é particularmente importante durante a época reprodutiva, quando as fêmeas nadam em direção às praias para desovarem. Porém, deve-se considerar que a área de desova mais próxima está no litoral do Ceará a mais de 80 km da área da atividade de pesquisa sísmica, sendo distante o bastante para reduzir a possibilidade desse efeito sobre os quelônios.

De acordo com o apresentado no **item 4.2** deste estudo, das cinco espécies registradas no Brasil, todas podem ser encontradas na Área de Influência da atividade. São elas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-olivácea) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro).

Poucos estudos foram realizados sobre os possíveis impactos em quelônios marinhos (MCCAULEY *et al.*, 2000; O'HARA, 1990; MOEIN *et al.*, 1994). Na base desses estudos os efeitos se limitam a possibilidade de evasão e a redução da capacidade auditiva. Porém, a ocorrência de uma diminuição temporária da capacidade auditiva das tartarugas, retornou a níveis normais duas semanas após os experimentos (MCCAULEY *et al.*, 2000).

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma para os mamíferos e quelônios marinhos:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (mamíferos marinhos e quelônios).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos das emissões sonoras dos canhões de ar sobre os mamíferos marinhos e quelônios decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos sobre os mamíferos marinhos e quelônios se manifestam durante as emissões sonoras dos canhões de ar.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre os mamíferos marinhos e quelônios estão restritos a um raio inferior a cinco quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre os mamíferos marinhos e quelônios têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade, os mamíferos marinhos e quelônios afetados retornarão às condições que apresentavam antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	As emissões sonoras dos canhões de ar incidem sobre os mamíferos marinhos e quelônios, que podem ser afetados por outros impactos (Ex.: Possível colisão com embarcações). Assim, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes (Ex.: A presença de mais de uma embarcação sísmica na região, aumentando a emissão sonora dos canhões de ar, pode potencializar os efeitos desse impacto).

Critérios	Classificação	Justificativa
Frequência	Intermitente	O impacto ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão, pois está associado às emissões sonoras.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área de aquisição sísmica não são identificadas Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Média	A alteração ocorre a nível populacional.
Importância	Grande	Devido à sensibilidade Alta do fator ambiental (o impacto incide sobre espécies ameaçadas de extinção, de grande importância ambiental) e magnitude Média do impacto.

Com o objetivo de minimizar os impactos da emissão sonora gerada pelos canhões de ar, estarão a bordo do navio de sísmica três observadores de bordo, no âmbito do **Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM)**. A função desses observadores é identificar a presença de animais como mamíferos marinhos e tartarugas marinhas nas proximidades da embarcação e de seus canhões de ar. Destaca-se que esse monitoramento seguirá as diretrizes do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (IBAMA, 2005).

Verificada a presença desses animais será tomado o seguinte cuidado: se os animais tiverem a menos de 500 metros dos canhões de ar (área de segurança), a atividade será interrompida para não prejudicá-los; se os animais estiverem entre 1.000 e 500 metros (área de sobreaviso), os observadores colocarão a embarcação em estado de alerta para que a tripulação fique pronta para interromper a atividade a qualquer momento.

Todos os animais avistados, independente da distância que estejam da embarcação de sísmica, serão registrados em planilhas oficiais que serão posteriormente entregues à CGPEG.

Será implementado, ainda, o **Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (MAP)** que será realizado em conjunto com o PMBM e também visa monitorar a presença de animais nas proximidades da embarcação de sísmica e seus equipamentos, de modo indireto. Para o MAP é utilizado um equipamento que tem a capacidade de gravar sons emitidos pelos mamíferos marinhos, que serão posteriormente identificados e registrados por especialistas. Esse monitoramento, ao contrário do PMBM, permite que o registro da presença de animais seja feito mesmo durante a noite e com visibilidade prejudicada.

Além desses, serão realizados como ferramentas de monitoramento e controle do impacto em questão o **Projeto de Monitoramento de Praias – PMP** e o **Projeto de Monitoramento Aéreo – PMA**.

5) Interferência com peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton

Peixes

Os peixes representam um grupo com alta diversidade de comportamentos e nichos ecológicos. Essa diversidade torna difícil a generalização dos efeitos da atividade de pesquisa sísmica marítima sobre esse grupo.

Um fator importante à sensibilidade dos peixes às ondas sonoras é a presença de bexiga natatória, pois este órgão exerce uma importante função na percepção dos sons (MACLENNAN & SIMMONDS, 1992 *apud* IBAMA, 2003). Segundo MITSON (1995), a literatura disponível até o momento indica que a ocorrência de danos físicos severos em peixes está diretamente relacionada com a proximidade dos canhões de ar (< 3m).

MCCAULEY *et al.* (2000) concluíram que com a aproximação do canhão de ar, há um aumento na velocidade de natação e uma maior agregação de cardumes em direção ao fundo. Esses efeitos parecem ser mais acentuados em peixes maiores que nos menores, por terem a bexiga natatória e as estruturas auditivas mais desenvolvidas.

Não há consenso sobre os impactos operacionais da aquisição de dados sísmicos utilizando-se fontes sonoras sobre os peixes. Tendo em vista que estas fontes sonoras operam em constante movimento e que os peixes são organismos de livre natação, os impactos físicos sobre esses organismos seriam pouco prováveis.

Cefalópodes, crustáceos e plâncton

MCCAULEY *et al.* (2000) indicaram reações comportamentais de lulas, tais como alarme e fuga às explosões causadas pelos canhões de ar. As respostas das lulas às alterações na intensidade dos pulsos sísmicos foram intensa natação e liberação de tinta.

Para os crustáceos, alguns estudos de exposição controlada não detectaram danos físicos nem alterações comportamentais significativas, mesmo a distâncias de poucos metros da fonte sísmica (TROVARELLI *et al.*, 1998; WEBB & KEMPF, 1998). Esses resultados provavelmente estão associados com a maior proteção garantida pelo exoesqueleto de quitina que os compõe e pela ausência de cavidades aéreas internas capazes de entrar em ressonância com o pulso sísmico.

Estudos realizados sobre camarões (STEFFE & MURPHY, 1992), antes e após a aquisição de dados sísmicos não detectaram diferença nas capturas. Impactos prováveis podem ser registrados nas fases larvais e juvenis desse grupo por não terem essas estruturas ainda completamente desenvolvidas.

Os efeitos principais detectados sobre o plâncton, fundamental grupo de organismos na rede trófica, estão relacionados com a mortalidade dos indivíduos. BOOMAN *et al.* (1996) observaram mortalidade e redução no sucesso do recrutamento após exposição a fonte sísmica em distâncias inferiores a 2 m. Em distâncias maiores, diversos estudos apontaram não haver quaisquer efeitos perceptíveis (KOSTYVCHENKO, 1973; HOLLIDAY *et al.*, 1987; KOSHELEVA, 1992; TROVARELLI *et al.*, 1998). Os estudos até hoje realizados não permitem discriminar diferenças entre mortalidade natural e mortalidade devido aos disparos de canhões de ar.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma para os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos das emissões sonoras dos canhões de ar sobre os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos sobre os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton se manifestam durante a ocorrência das emissões sonoras dos canhões de ar.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton estão restritos a um raio inferior a 5 (cinco) quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton afetados retornarão às condições que apresentavam antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	As emissões sonoras incidem sobre os peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton, que podem ser afetados por outros impactos (Ex.: Interferência devido ao descarte de efluentes). Assim, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Indutor	A ocorrência do impacto induz outro impacto, a interferência com a atividade pesqueira.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e temporal entre estes. Este grupo de animais sofre interferência com outros impactos da mesma atividade e de outras na região, com isso, há potencialização nos efeitos negativos.
Frequência	Intermitente	Ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a atividade, pois está associado às emissões sonoras.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área de aquisição sísmica não são identificadas Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Média	A alteração ocorre a nível populacional.
Importância	Média	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando o impacto em questão, acredita-se que o fator ambiental não irá sofrer interferência significativa, retornando rapidamente às condições anteriores, representando uma alta resiliência) e magnitude Média do impacto.

Destaca-se que para minimizar os efeitos dos disparos dos canhões de ar sobre os organismos marinhos, será realizado o aumento gradual da potência do pulso sísmico (*soft start*). Este procedimento está descrito no *Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos* (IBAMA, 2005) e é utilizado sempre que os disparos são iniciados, seja para operação normal ou apenas testes dos canhões.

A ideia principal do procedimento é iniciar a operação com disparos de baixa intensidade e, assim, propiciar aos organismos marinhos com capacidade de locomoção a oportunidade de se afastarem da fonte do ruído. Este procedimento é uma das diretrizes do **Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM)** para minimizar os impactos provenientes da atividade de aquisição de dados sísmicos na biota marinha.

Adicionalmente, visto que as espécies *Panulirus argus* (lagosta-vermelha) e *Panulirus laevicauda* (lagosta-verde) representam os mais importantes recursos pesqueiros das regiões norte e nordeste do Brasil, será realizado na área da atividade o **Projeto de Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade Sísmica no Estágio Larval de Lagostas**.

b) Meio Socioeconômico

Aspecto: Levantamento de dados primários e reuniões prévias

Fases de ocorrência: Planejamento

A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas, está prevista para ocorrer no período de março a novembro de 2015. Entretanto, as ações para elaboração do Estudo Ambiental de Sísmica da atividade em questão foram iniciadas em 2013. Na fase de levantamento de dados primários para compor o diagnóstico ambiental do meio socioeconômico, por exemplo, uma das linhas de ação adotadas foi o trabalho de campo, para a obtenção de informações atualizadas nas instituições representativas da pesca e seus respectivos atores sociais na Área de Estudo - faixa litorânea compreendida entre os estados do Maranhão, a partir do município de Alcântara, e do Ceará, até o município de Itarema.

A partir da delimitação da Área de Estudo foi definida a estratégia de campo que envolveu três equipes organizadas e dispostas conforme **Tabela 6-1**. O levantamento de campo teve por objetivo refinar os dados obtidos a partir dos dados secundários disponíveis em estudos ambientais pretéritos, desenvolvidos para a Bacia de Barreirinhas e bacias sedimentares marinhas adjacentes.

Tabela 6-1 - Organização e disposição das equipes de campo

Equipe	Nº de membros	Estado	Municípios visitados	Período de campo
01	03	Maranhão	Alcântara, São Luis, São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar, Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas e Tutóia.	09/06 a 30/06/13
02	03	Maranhão	Paulino Neves, Água Doce do Maranhão e Araióses.	11/06 a 26/06/13
		Piauí	Parnaíba e Luis Correia.	
		Ceará	Camocim e Cruz, Acaraú.	
03	02	Piauí	Ilha Grande e Cajueiro da Praia	14/07 a 23/07/13
		Ceará	Jijoca de Jericoacoara e Barroquinha	

A equipe da ICF realizou entrevistas semiestruturadas nas comunidades pesqueiras de 24 municípios. As entrevistas foram voltadas para as lideranças de entidades representativas da pesca (presidentes ou outro representante da diretoria) e pescadores mais experientes e/ou mais atuantes, uma vez que esses profissionais poderiam fornecer informações mais precisas sobre o desenvolvimento da atividade pesqueira artesanal em suas comunidades. Destaca-se que as informações do município de Itarema foram subsidiadas pela AECOM, conforme descrito no **item 4.3**.

Com base no levantamento de campo que foi realizado previamente ao início da atividade, o impacto '**Expectativa e Ansiedade da População**' foi identificado e é descrito a seguir:

6) Expectativa e ansiedade da população

A elaboração de projetos e estudos ambientais causam influências diversas sobre a população direta ou indiretamente afetada. Essa população passa a vivenciar situações diferentes daquelas de sua rotina, mesmo antes do início das atividades de implantação do empreendimento.

Na fase de planejamento, essas interferências têm início na realização dos levantamentos de campo e podem ser verificadas na forma de expectativa e insegurança geradas na comunidade. Esses anseios são expressos nas reações das pessoas frente às informações que são veiculadas e que nem sempre são compreendidas e assimiladas corretamente.

Durante a fase de elaboração dos estudos ambientais uma das primeiras ações que podem gerar expectativas é o aumento na circulação de pessoas estranhas ao local. Os técnicos responsáveis pela execução do campo necessitam coletar dados e informações para subsidiar os estudos que compõe o processo de licenciamento ambiental, o que poderá gerar desconfianças e especulações. A comunidade poderá questionar os reais objetivos dos levantamentos de campo e sentir insegurança quanto às atividades a serem desenvolvidas. As especulações podem ser quanto à relocação de moradia, geração de emprego, pressão sobre a infra-estrutura local, aumento na arrecadação de impostos, dentre outras.

Nesta fase inicial, verifica-se a geração de impacto relacionado à criação de expectativas na população, tanto positivas quanto negativas. Ações efetivas, transparentes e eficientes de comunicação social são essenciais para que as informações sejam repassadas de forma idônea.

De forma geral, as expectativas positivas ocorrem especialmente com relação à geração de emprego e renda e ao crescimento econômico da região. As negativas abrangem preocupações com as questões ambientais, tais como a geração e destinação de resíduos, possíveis interferências com a atividade pesqueira, o risco de acidentes, aumento sobre a infra-estrutura local, como a rede pública de saúde, por exemplo, dentre outras.

O esclarecimento das dúvidas dependerá da clareza e objetividade das respostas dadas pelos técnicos envolvidos, como, também, da correta divulgação do empreendimento pelo empreendedor em fase posterior. Desse modo, considera-se que as expectativas e ansiedades do público-alvo é inerente a etapa de planejamento do projeto.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (geração de expectativa e ansiedade na população).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos do aspecto gerador (implantação do empreendimento) sobre o fator ambiental (população) decorrem de uma relação direta de causa e efeito.

Critérios	Classificação	Justificativa
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos no fator ambiental, geração de expectativa e ansiedade na população, se manifestam durante a ocorrência do levantamento de dados primários e reuniões prévias.
Abrangência	Regional	Os efeitos do impacto afetam mais de um município, devido ao levantamento prévio de informações e reuniões em diferentes localidades.
Duração	Imediata	A expectativa e ansiedade da população devido à atividade têm duração de até cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta durante a atividade e cessa quando a mesma é finalizada.
Reversibilidade	Reversível	Existe a possibilidade da expectativa e ansiedade da população retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre o fator ambiental que já é afetado por outros impactos de forma que há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator em questão. Isto está associado à implantação de outras atividades na área e consequente levantamento de dados primários e realização de reuniões prévias por parte de outras empresas.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos deste impacto, pois o aspecto em questão se repete recorrentemente, frente aos diversos estudos que estão sendo produzidos por outras empresas na mesma região.
Frequência	Contínuo	Ocorre de maneira contínua durante o planejamento da atividade.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	O impacto em questão não incide sobre Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	O impacto afeta momentaneamente a vida de um grupo de pessoas.
Importância	Média	Devido à sensibilidade Média do fator ambiental (considerando a possibilidade de geração de expectativas e ansiedades nos diversos grupos estudados) e magnitude Baixa do impacto.

No que diz respeito às medidas mitigadoras deste impacto, a **Tabela 6-2** apresenta uma previsão para as reuniões que serão realizadas pela CGG do Brasil, no âmbito do **Projeto de Comunicação Social (PCS)** e que podem ser consideradas como o início de ações que visam mitigar esse impacto.

Tabela 6-2 – Reuniões previstas no âmbito do PCS

Tipo de reunião	Público-Alvo	Previsão de realização
Reuniões iniciais	Instituições de pesca (associações, colônias, federações e secretarias) dos municípios com pesca na área da atividade; Unidades de Conservação; e órgãos especializados do ICMBio.	Dois meses antes do início da atividade de pesquisa sísmica
Reuniões finais	Instituições de pesca (associações, colônias, federações e secretarias) dos municípios com pesca na área da atividade; Unidades de Conservação; e órgãos especializados do ICMBio.	Ao final da atividade de pesquisa sísmica

Aspecto: Trânsito das embarcações entre o Porto do Itaqui, MA e a área da atividade

Fases de ocorrência: Operação

O navio de sísmica permanecerá na área da atividade, continuamente, até o final da operação, portanto, o seu reabastecimento de combustível e víveres será feito pela embarcação de apoio. Da mesma forma, o barco de apoio será responsável pela retirada de resíduos sólidos do navio de sísmica e transporte dos mesmos para a base em terra, para correta destinação final. Desta forma, a previsão é que o barco de apoio utilize a infraestrutura portuária duas vezes ao mês, com frequência quinzenal. A embarcação assistente, devido à sua autonomia, também tem previsão de ida ao porto duas vezes ao mês para troca de tripulação e abastecimento. Destaca-se que tanto o

navio de sísmica, quanto as demais embarcações envolvidas na atividade, também poderão se dirigir ao porto, caso necessitem de manutenção.

O Porto do Itaqui, base de apoio das operações do projeto BAR Fases Unificadas, está localizado na baía de São Marcos, no município de São Luís (MA). Considerando os dados oficiais do porto para os anos de 2010, 2011 e 2012, o número médio de navios atracados foi igual a 686. Para o ano de 2013, de janeiro a abril, atracaram 258 navios (o porto não disponibilizou em seu site os quantitativos para os demais meses de 2013 e para 2014).

Na Baía de São Marcos localizam-se ainda o Terminal Portuário Privativo da Alumar, 10 km ao sul do Porto do Itaqui, e o Terminal Portuário da Ponta da Madeira, pertencente a VALE e localizado a cerca de 2 km do Porto do Itaqui. O primeiro recebeu, em 2013, 301 navios graneleiros (ALUMAR, 2013⁵); o segundo, 507 (VALE, 2013⁶).

Destaca-se que o Complexo Portuário de São Luís, o quarto maior do país em volume de carga (CLIPPING, 2013⁷), formado pelo Porto de Itaqui, pelo terminal da ALUMAR e pelo Terminal Portuário da Ponta da Madeira, recebeu 99 navios em julho de 2014.

Com base nas informações referentes ao movimento de navios no Complexo Portuário de São Luis e na quantidade e frequência de atracação das embarcações de apoio e assistente no Porto de Itaqui, o impacto de '**Interferência com a Atividade de Pesca**' foi identificado e é descrito a seguir:

7) Interferência com a atividade de pesca Artesanal

A interferência sobre a atividade pesqueira no caso da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas poderá ocorrer devido à sobreposição de áreas de pesca com a rota de trânsito das embarcações de apoio e assistente para o Porto do Itaqui, em São Luis. Essa sobreposição é avaliada considerando as informações sobre a atividade pesqueira artesanal dos municípios inseridos na Área de Estudo (informações constantes no **item 3**).

A partir das informações apresentadas no **item 4.3 - Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico**—e o cruzamento com as informações sobre o desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica, pode-se verificar a área que sofrerá interferência pela atividade. Assim, foi possível notar que 13 municípios terão sobreposição de áreas usadas pela frota de pesca artesanal

⁵ Fonte: http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?tbsid=17

⁶ Fonte: <http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Paginas/default.aspx>

⁷ <http://clippingma.webnode.com.br/news/complexo%20portuario%20de%20s%C3%A3o%20luis%20e%20o%204%C2%BA%20maior%20do%20pais/>

com a rota de navegação do barco de apoio, são eles: Alcântara, São Luis, Paço do Lumiar, Raposa, Humberto de Campos, Barreirinhas, Paulino Neves, Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luis Correia, no Piauí; e Camocim, Acaraú e Itarema, no Ceará.

Apesar de existir a possibilidade de ocorrência de colisões entre a embarcação de apoio e a embarcação assistente com embarcações de pesca artesanal, equipamentos eletrônicos de apoio e alerta à navegação são obrigatórios em todas as embarcações envolvidas na atividade de pesquisa sísmica, o que minimiza tal risco.

É importante ressaltar também a flexibilidade da rota de navegação para o Porto do Itaqui, entre a boca da Baía de São Marcos e o polígono da operação, o que permite o desvio de curso caso existam trechos de pesca ou mesmo fundeio de outras embarcações nesse trecho da rota de navegação, minimizando ocorrência de possíveis colisões ou danos aos trechos de pesca. No interior da baía de São Marcos, no canal de navegação, não são esperados fundeios ou trechos de pesca.

Conforme anteriormente informado, o Complexo Portuário de São Luís (Porto do Itaqui, Terminal da Alumar e Terminal da VALE) é um dos mais movimentados do país. Com isso, o deslocamento das embarcações de apoio e assistente entre a área da atividade e o Porto do Itaqui, duas vezes ao mês, não apresentará incremento significativo na movimentação já existente no canal de São Marcos.

A partir da análise da dinâmica da atividade e as informações referentes à atuação da frota pesqueira artesanal, concluiu-se que as interferências esperadas com as atividades pesqueiras artesanais, neste aspecto, não serão significativas. Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (atividade pesqueira).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da rota de navegação até o Porto do Itaqui sobre a atividade pesqueira decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na atividade de pesca se manifestam durante a ocorrência do trânsito para o Porto do Itaqui.
Abrangência	Regional	Os efeitos sobre a atividade de pesca afetam mais de um município, devido às diferentes frotas que atuam na rota de navegação.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a atividade de pesca têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda o aspecto que o causou (rota de navegação para o Porto do Itaqui).
Reversibilidade	Reversível	As atividades de pesca retornam às condições semelhantes às que apresentavam antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (atividade de pesca) que já é afetado por outros impactos, com isso, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. O grande movimento de outras embarcações na área do complexo portuário já apresenta uma pressão sobre a atividade de pesca.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos deste impacto porque o fator ambiental (atividade de pesca) sofre pressão por diferentes aspectos da atividade que ocorrem simultaneamente.

Critérios	Classificação	Justificativa
Frequência	Cíclico	Ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a atividade. Visto que a principal interferência está associada ao deslocamento das embarcações de apoio e assistente entre a área da atividade e o porto do Itaqui duas vezes ao mês.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Considerando o impacto em análise não estão previstas interferências com Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	A interferência sobre a atividade pesqueira artesanal é insignificante devido à dinâmica já existente na região.
Importância	Baixa	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando a alta mobilidade das frotas e grande movimento do Complexo Portuário de São Luis) e magnitude Baixa do impacto.

Para mitigar este impacto, o **Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT)** informará aos profissionais envolvidos na pesquisa sísmica sobre a atuação de frotas pesqueiras artesanais na rota da embarcação de apoio e assistente. Dessa forma, espera-se que a tripulação assuma uma postura proativa frente à avistagem de barcos pesqueiros e posicionamento de petrechos de pesca.

Cabe informar, ainda, que o **Projeto de Comunicação Social (PCS)** estabelece medidas de divulgação da atividade, como o Aviso aos Navegantes da Marinha do Brasil e a veiculação de *spots* de rádio, que manterão o público-alvo informado sobre o desenvolvimento da pesquisa sísmica. Além disso, o impacto sobre a atividade pesqueira será monitorado continuamente por meio da abordagem dos barcos de pesca que se aproximarem da embarcação sísmica, de apoio e assistente. O PCS prevê ainda uma reunião inicial e uma final com os grupos de interesse onde, na primeira, será exposto características e área de atuação do empreendimento e, na segunda, os resultados dos projetos ambientais.

Aspecto: Trânsito da embarcação sísmica e dos barcos de apoio e assistente na Área da Atividade

Fases de ocorrência: Operação

A aquisição de dados sísmicos será realizada a uma distância mínima de 61 km da costa em relação ao município de Barreirinhas (MA) e ocorrerá a uma profundidade mínima de 200 m e máxima de 3.350 m, de acordo com a batimetria da ANP. A CGG DO BRASIL adotará linhas sísmicas na direção Leste-Oeste e estima adquirir 14.413,69 Km² de dados sísmicos com tecnologia streamer/Broadseis. A área de manobra foi delimitada entre 20 e 35 km da área de aquisição de dados, limitando-se às porções Nordeste/Sudeste, de modo a não avançar para profundidades mais rasas.

A atividade de pesquisa sísmica não possui uma área de exclusão permanente à navegação, pois apesar de ter sido estabelecido um polígono para a operação, a embarcação estará em constante movimento linear em direção única, percorrendo linhas espaçadas, de modo que o conjunto do navio e cabos sísmicos não demora mais do que três horas para passar inteiramente sobre um determinado ponto. Entretanto, a restrição à navegação de embarcações que não estejam

envolvidas na atividade se dará em um círculo com raio de cinco milhas náuticas, tendo por centro o conjunto navio sísmico e cabos sísmicos, com o intuito de evitar acidentes.

Devido ao deslocamento da embarcação sísmica, barcos de apoio e assistente na área da atividade, o impacto de '**Interferência com a Atividade de Pesca Artesanal**' foi identificado e é descrito a seguir:

8) Interferência com a atividade de pesca artesanal

A interferência sobre a atividade pesqueira no caso da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas também poderá ocorrer devido à sobreposição de áreas de pesca com a área da atividade (área de operação + área de aquisição).

A partir da delimitação da Área de Influência da atividade, foi possível identificar que oito municípios terão sobreposição de áreas usadas pela frota de pesca artesanal com a área da atividade de pesquisa sísmica: São Luís, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correa, no Piauí; e Camocim, Acaraú e Itarema, no Ceará.

Para os pescadores artesanais desses oito municípios, que realizam suas atividades econômicas no espaço marítimo onde está inserida a área da atividade de pesquisa sísmica, podem ocorrer interferências diretas e eventuais, sendo as interferências diretas aquelas que podem ocorrer ao longo de todo o ano e as eventuais, em determinados períodos do ano ou mesmo ocasionalmente.

Interferências eventuais entre a atividade de pesquisa sísmica e a pesca artesanal na área da atividade podem ocorrer com os pescadores dos municípios de Acaraú e Itarema, ambos no Ceará.

Em Itarema, os pescadores fazem uso ocasional de um pesqueiro localizado a aproximadamente 150 mn da costa a partir de Parnaíba (PI) e em profundidade superior a 400 m.

Em Acaraú, a pescaria ocorre em profundidades superiores a 1.000 metros entre o município e Bragança (PA). Os pescadores que alcançam a região fazem uso de botes a vela ("bastardos") e barcos motorizados. Os pescadores bastardos partem tanto de Acaraú quanto de Camocim e fazem uso eventual (de dezembro a março) de alguns pesqueiros (n=25) que eles localizaram no interior da área da atividade. Os pescadores motorizados de Acaraú, da Colônia de Pescadores Z-2, embora não tenham informado a localização de pesqueiros específicos na área da atividade, também alcançam áreas profundas entre agosto e janeiro.

Durante as entrevistas de campo, verificou-se que a parcela da frota pesqueira dos denominados "bastardos" que utiliza a área da atividade é muito reduzida (cerca de 40 botes). Do total de pontos identificados como pesqueiros no **Diagnóstico do Meio Socioeconômico** (n=439), apenas 5,69% (n=25) encontram-se dentro da área da atividade. A **Figura 6-4**, a seguir, apresenta os 25 pontos identificados pelos pescadores bastardos que estão inseridos na área da pesquisa sísmica do projeto BAR Fases Unificadas.

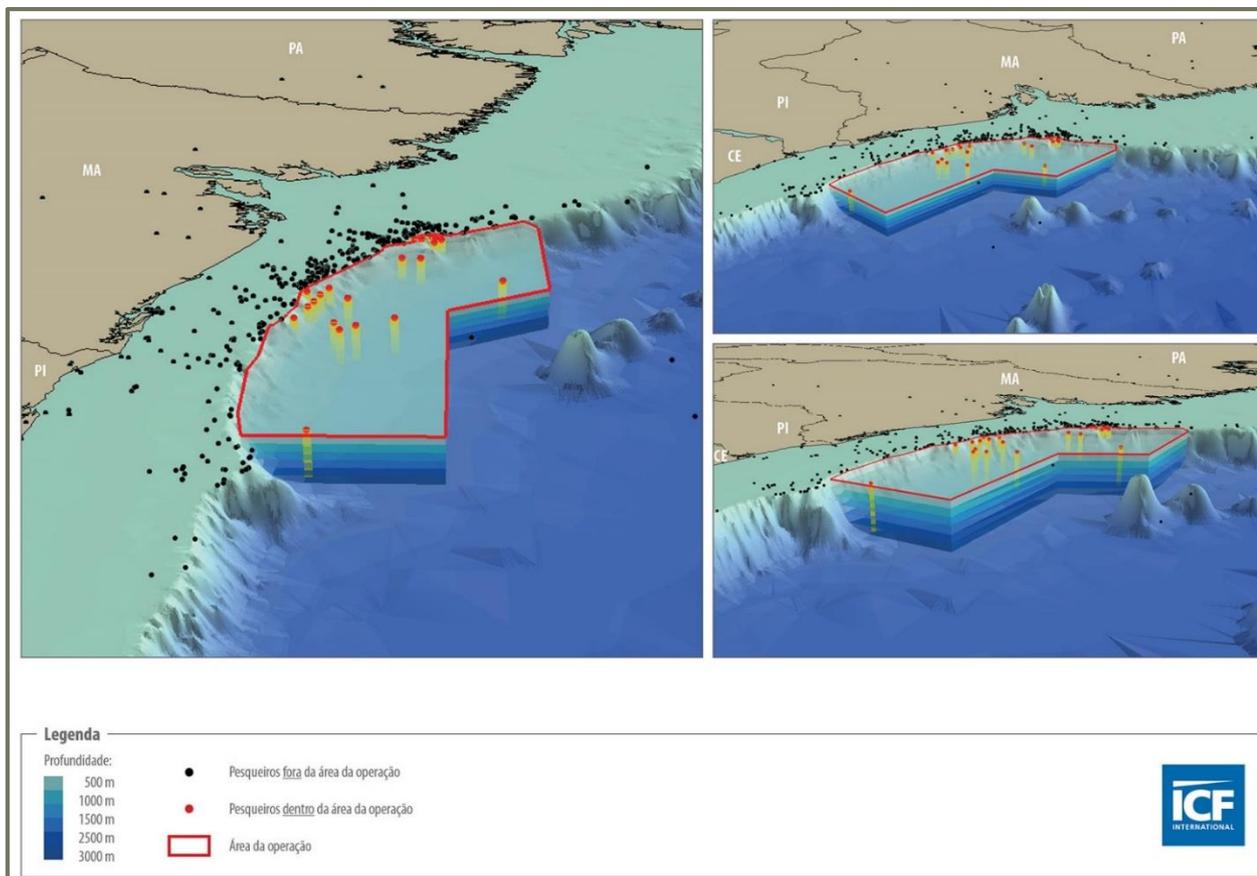


Figura 6-4 - Distribuição dos pesqueiros utilizados pelos botes bastardos na área a atividade.

Interferências Diretas

De maneira direta, os pescadores artesanais dos municípios de Raposa, São Luís e Tutóia, no Maranhão; Luís Correia e Parnaíba, no Piauí; e Camocim, no Ceará, apresentam áreas de pesca efetivamente em interseção com as áreas de operação e aquisição da pesquisa sísmica (**Figura 6-5 à Figura 6-10**).

A partir do cruzamento das áreas de atuação das frotas pesqueiras com a área de pesquisa sísmica foi elaborada a **Tabela 6-3**, que apresenta a área total de atuação das frotas pesqueiras artesanais; a área de atuação das frotas pesqueiras artesanais em interseção com a área de pesquisa sísmica, o percentual dessa interseção e os *Swaths*, que são as parcelas definidas da área de aquisição em que acontecem, em determinados períodos de tempo, o levantamento de dados sísmicos.

Tabela 6-3 - Área total de atuação das frotas pesqueiras artesanais X área de interseção com a atividade de pesquisa sísmica

UF	Município	Zona de Interseção	Área Total (km ²)	Área Interseção (km ²)	% Interseção	Swath
MA	Raposa	1	1.904,40	121,72	6,39	2
	São Luís	1	1.642,38	40,38	2,46	2
	Tutóia	1	2.118,10	32,28	1,52	3
		2		50,00	2,36	2
PI	Luís Correia	1	2.194,74	7,23	0,33	2
	Parnaíba	1	1.873,40	98,31	5,25	1
		2		190,08	10,15	2 e 3
		3		19,72	1,05	4
CE	Camocim	1	1.875,59	116,52	6,21	1
		2		45,18	2,41	1
		3		41,94	2,24	3
		4		42,82	2,28	2
		5		21,98	1,17	4

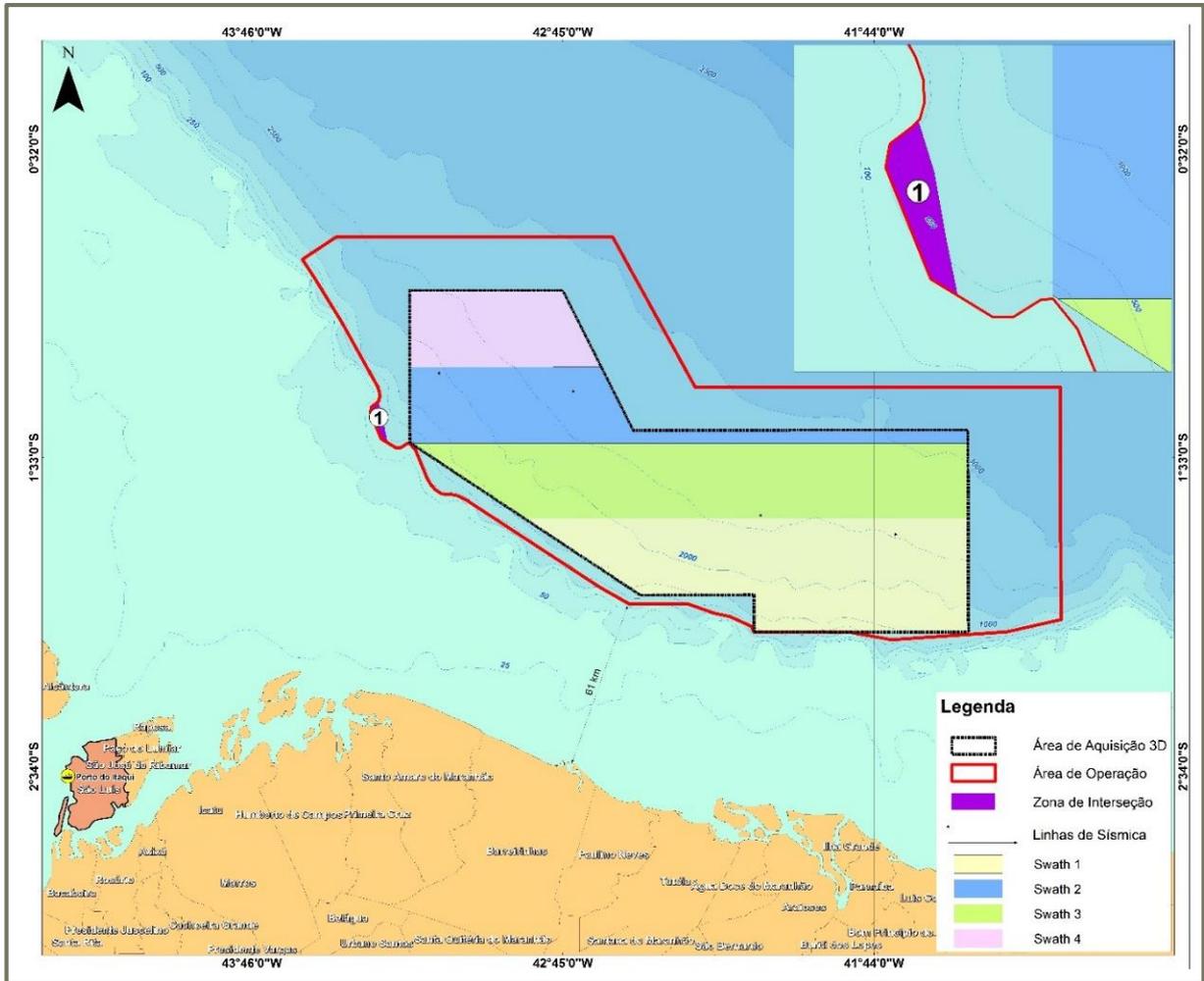


Figura 6-6 - Área de interseção do município de São Luis, MA

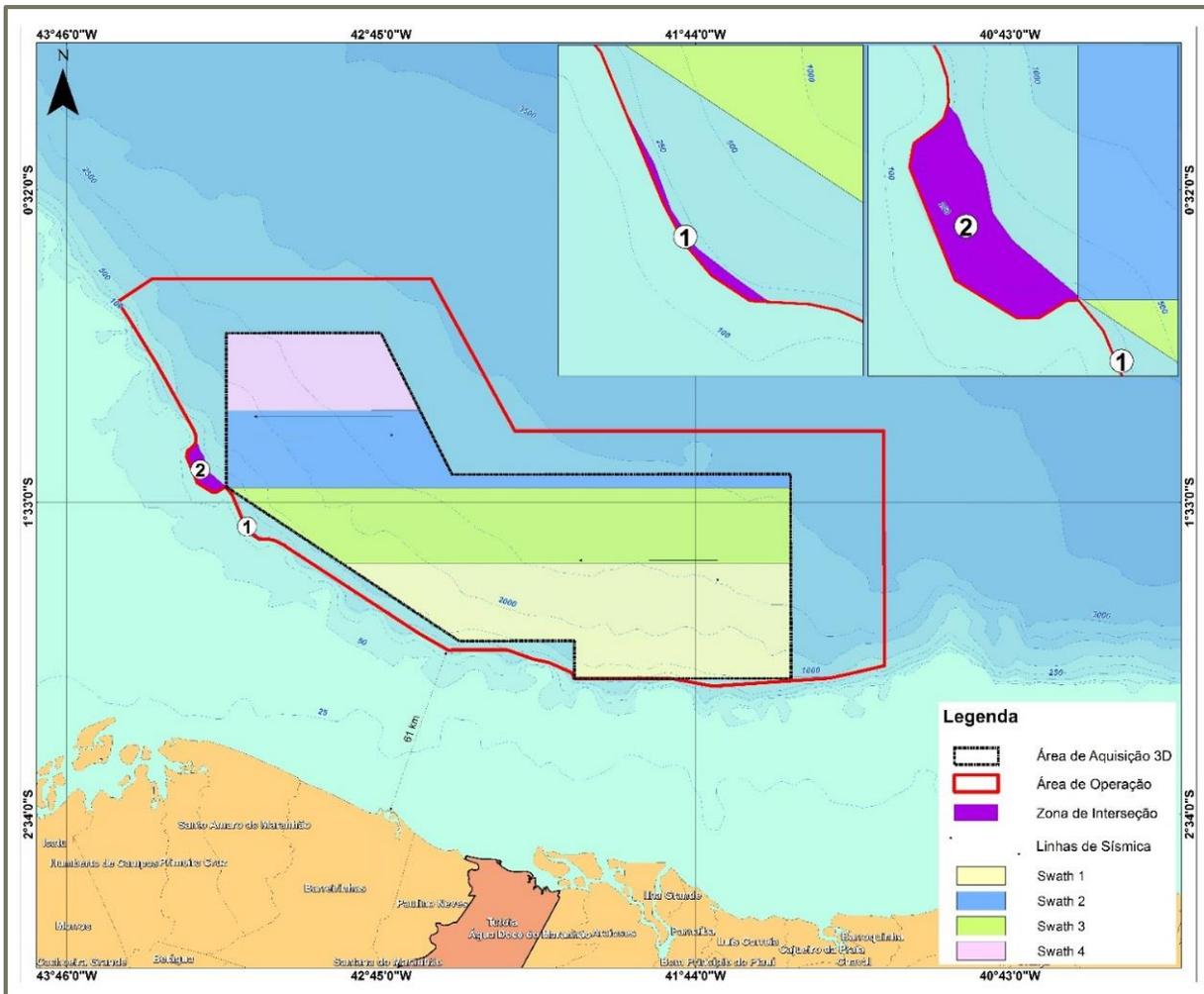


Figura 6-7 - Área de interseção do município de Tutóia, MA

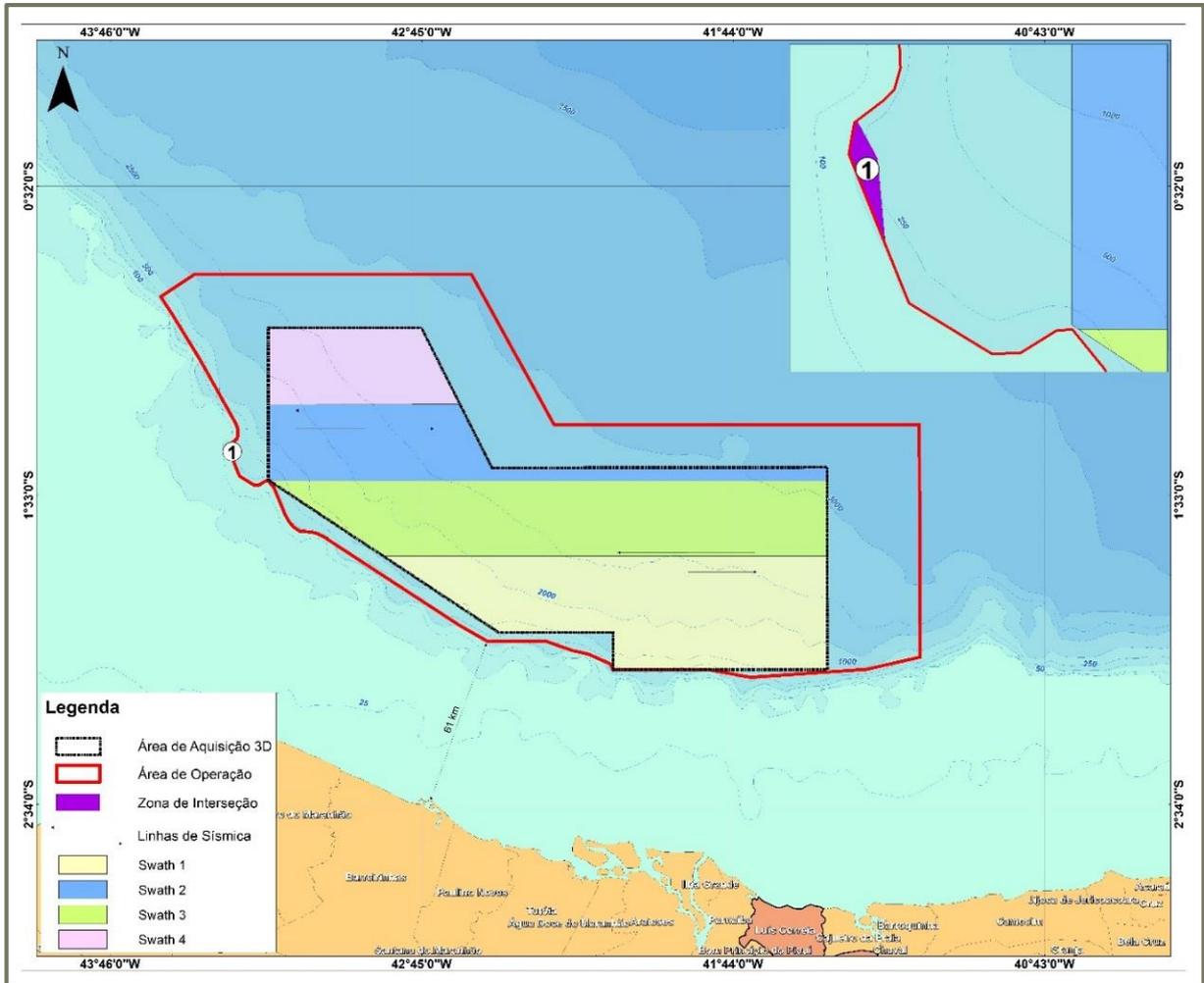


Figura 6-8 - Área de interseção do município de Luis Correia, PI

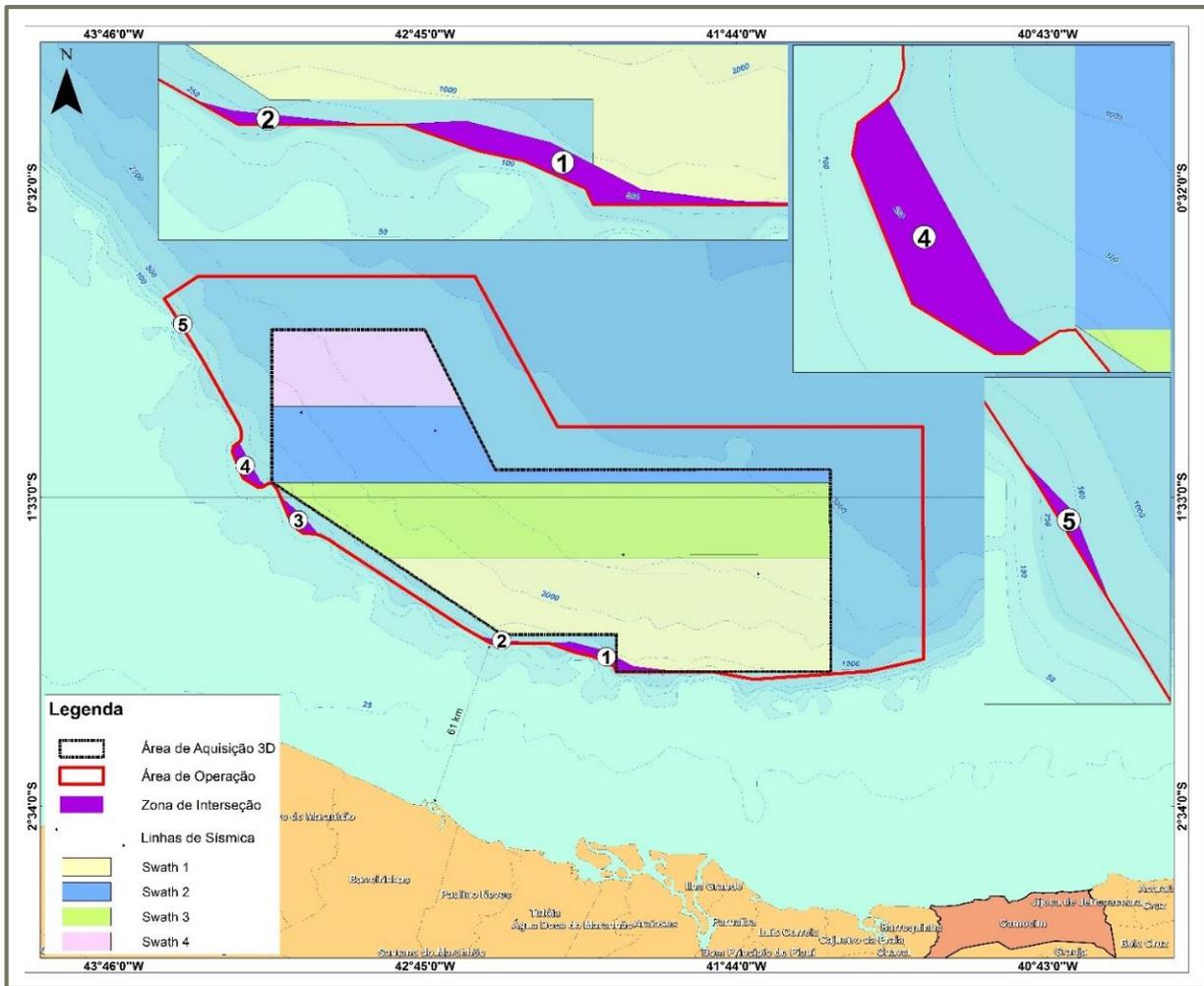


Figura 6-10 - Área de interseção do município de Camocim, CE

A partir dos dados anteriormente apresentados, nota-se que os municípios de Parnaíba (PI) e Camocim (CE) são os que apresentam os maiores percentuais de área de atuação em interseção com a área da atividade: 16,45% e 14,31%, respectivamente. Na sequência destacam-se os municípios de Raposa (6,39%) e Tutóia (3,88%). Por fim, os municípios com menores percentuais de interferência nas áreas de atuação das frotas pesqueiras artesanais são São Luis (2,46%) e Luis Correia (0,33%). É importante frisar que esses percentuais, para os municípios de Tutóia, Parnaíba e Camocim não são de uma área contínua e sim, o somatório das zonas de interseção.

Outro elemento a ser considerado é o período em que cada uma dessas zonas terá simultaneamente o uso pelas frotas pesqueiras e pela atividade de pesquisa sísmica. Para tanto foi elaborado um calendário de uso do espaço marítimo (**Tabela 6-4**), definido com base no cruzamento das áreas de atuação das frotas pesqueiras artesanais com a programação estabelecida para o desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica.

Tabela 6-4 - Período de uso concomitante do espaço marítimo – atividade pesqueira artesanal x atividade de pesquisa sísmica.

Municípios, Estado	% Interseção	Meses				
		Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Parnaíba, PI	16,45					
Camocim, CE	14,31					
Raposa, MA	6,39					
Tutóia, CE	3,88					
São Luís, MA	2,46					
Luís Correia, MA	0,33					

Verifica-se que além de um baixo percentual de interseção, tal cenário ocorrerá em um curto espaço de tempo, sendo os meses de maio e junho os de maior uso concomitante.

A partir da análise da dinâmica da atividade e as informações referentes à atuação da frota pesqueira artesanal na área requerida para a atividade de pesquisa sísmica, concluiu-se que as interferências esperadas com as atividades pesqueiras artesanais não serão significativas. Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (atividade pesqueira).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos do trânsito na área de aquisição sísmica sobre a atividade de pesca decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na atividade de pesca se manifestam durante a ocorrência do trânsito na área de aquisição sísmica.
Abstrangência	Regional	Os efeitos sobre a atividade de pesca afetam mais de um município, devido às diferentes frotas que atuam na área da atividade.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a atividade de pesca têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda o aspecto que o causou (trânsito na área de aquisição sísmica).
Reversibilidade	Reversível	As atividades de pesca retornam às condições semelhantes às que apresentavam antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (atividade de pesca) que já é afetado por outros impactos, com isso, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. O próprio trânsito das embarcações de apoio e assistente para o Porto do Itaqui representam outro impacto sobre a pesca.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos deste impacto porque o fator ambiental (atividade de pesca) sofre pressão por diferentes aspectos da atividade que ocorrem simultaneamente.
Frequência	Contínuo	Ocorre de maneira contínua durante a atividade de pesquisa sísmica.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área de aquisição sísmica não são identificadas Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Baixa	A interferência sobre a atividade pesqueira artesanal é insignificante devido a pequena área de pesca dos municípios impactados dentro da área da atividade.
Importância	Baixa	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando a alta mobilidade das frotas e o baixo percentual de interseção entre a pesca artesanal e a pesquisa sísmica) e magnitude Baixa do impacto.

Conforme já informado, o **Projeto de Comunicação Social (PCS)** tem como objetivo geral fornecer informações ao público interessado (pescadores artesanais, ONGs, secretarias de turismo e meio ambiente) sobre a realização da pesquisa sísmica marítima, a descrição do projeto, sua localização, possíveis interferências e projetos ambientais. Especificamente para minimizar os impactos sobre a atividade pesqueira, no âmbito do PCS será informado ao público-alvo sobre a presença e localização da embarcação de sísmica, fazendo também utilização do sistema de “Aviso aos Navegantes” da Marinha do Brasil, bem como rádios comunitárias que existem na região e que sejam utilizadas pelo público-alvo.

Os pescadores bastardos, que alcançam pesqueiros no interior da área de aquisição, não possuem instrumentos de navegação e comunicação, devendo-se, portanto, ter atenção especial a esse grupo durante toda a fase de divulgação de informações sobre a pesquisa sísmica de forma a se evitar acidentes ou incidentes.

Adicionalmente, para reduzir ao máximo o risco de interferência com a atividade de pesca artesanal, a pesquisa sísmica contará com uma embarcação assistente, que tem a função de monitorar e interferir caso alguma embarcação de pesca seja avistada na área de segurança da atividade sísmica (5 milhas náuticas ao redor da embarcação e seus equipamentos).

Destaca-se, ainda, que o **Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT)** tem como um dos objetivos capacitar os trabalhadores envolvidos na atividade de pesquisa sísmica sobre as melhores práticas para minimizar as interferências com as atividades pesqueiras locais.

Aspecto: Emissões sonoras dos canhões de ar

Fases de ocorrência: Operação

A discussão sobre os impactos da sísmica é marcada por uma grande e justificada incerteza acerca da magnitude do impacto. É certo que um aumento do nível sonoro nos oceanos tem vários efeitos potenciais tanto diretos quanto indiretos sobre os organismos aquáticos (IBAMA, 2003). Segundo estudos, existe a possibilidade de interferência em comportamentos biologicamente importantes em cetáceos, quelônios e peixes. Assim, considerando uma possível interferência com os recursos pesqueiros da região, o impacto **‘Interferência com a atividade de pesca’** foi identificado e é descrito a seguir:

9) Interferência com a atividade de pesca

Conforme descrito no impacto **‘Interferência com peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton’**, a atividade de pesquisa sísmica marítima pode causar mudanças comportamentais em peixes e conseqüentemente na captura do pescado (THOMPSON *et al.*, 1996).

Em resposta à atividade de pesquisa sísmica, comportamentos caracterizados pela evasão horizontal de espécies-alvo e pela alteração da distribuição vertical de peixes na coluna d'água poderiam refletir nos volumes das capturas (VILARDO, 2006).

Além disso, é importante ressaltar como essa modificação poderia não só determinar uma indisponibilidade imediata do recurso, mas modificar indiretamente as relações tróficas. É o caso, por exemplo, de comportamentos de evasão registrados em lulas (MCCAULEY *et al.*, 2000). Considerando a importância dessa espécie como item alimentar de peixes (grandes pelágicos e demersais) de alto valor comercial, os impactos dos disparos de canhão de ar causariam efeitos sobre as lulas e, conseqüentemente, sobre os peixes que se alimentam delas.

Não há, entretanto, um consenso sobre os possíveis efeitos sobre a pesca. Segundo VILARDO (2006), por exemplo, no Brasil o IBAMA exige desde 2002 o monitoramento do desembarque pesqueiro quando há atividade de sísmica em águas rasas. Porém, nenhum dos monitoramentos realizados até hoje identificou tendências claras de redução da produção pesqueira associadas à atividade de pesquisa sísmica. Provavelmente, qualquer efeito sutil de redução das capturas provocado pela sísmica marítima ficará sempre mascarado dentro da grande variabilidade natural dos resultados da pesca.

Além disso, há certo consenso na comunidade científica de que os impactos agudos severos, como incapacitação ou morte de indivíduos, são improváveis para os macroorganismos marinhos em condições normais de operação (VILARDO, 2006).

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (atividade pesqueira).
Forma de Incidência	Indireto	Os efeitos das emissões sonoras sobre a atividade de pesca decorrem de uma relação indireta de causa e efeito, uma vez que os estoques pesqueiros são afetados anteriormente.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na atividade de pesca se manifestam durante a ocorrência das emissões sonoras.
Abrangência	Regional	Os efeitos sobre a atividade de pesca afetam mais de um município, devido às diferentes frotas que atuam na área da atividade.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a atividade de pesca têm duração de até cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda o aspecto que o causou (emissões sonoras).
Reversibilidade	Reversível	As atividades de pesca retornam às condições semelhantes às que apresentavam antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (atividade de pesca) que já é afetado por outros impactos, com isso, há relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. Como exemplo pode-se citar os impactos sobre a pesca descritos anteriormente.
	Induzido	A ocorrência do impacto é induzida por outro impacto, a interferência nos estoques pesqueiros.

Critérios	Classificação	Justificativa
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos deste impacto porque o fator ambiental (atividade de pesca) sofre pressão por diferentes aspectos da atividade que ocorrem simultaneamente.
Frequência	Intermitente	Ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a atividade, pois está associado às emissões sonoras.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Na área de aquisição sísmica não são identificadas Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Baixa	A interferência sobre a atividade pesqueira artesanal é insignificante devido a pequena área de pesca dos municípios impactados dentro da área da atividade.
Importância	Média	Devido à sensibilidade Média do fator ambiental (considerando a alta mobilidade das frotas, porém a estrutura vulnerável da cadeia produtiva da pesca artesanal) e magnitude Baixa do impacto.

Destaca-se que para minimizar os efeitos dos disparos dos canhões de ar sobre os organismos marinhos, incluindo os peixes, será realizado o aumento gradual da potência do pulso sísmico (*soft start*). Este procedimento está descrito no *Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos* (IBAMA, 2005) e é utilizado sempre que os disparos são iniciados, sejam para operação normal ou apenas testes dos canhões.

A ideia principal do procedimento é iniciar a operação com disparos de baixa intensidade e, assim, propiciar aos organismos marinhos com capacidade de locomoção a oportunidade de se afastarem da fonte do ruído. Este procedimento é uma das diretrizes do **Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM)** para minimizar os impactos provenientes da atividade de aquisição de dados sísmicos na biota marinha.

Aspecto: Demanda de Serviços

Fases de ocorrência: Operação e Desativação

Conforme já descrito, como base logística para suporte a operação pretende-se utilizar o Porto do Itaqui, na cidade de São Luis do Maranhão. O barco de apoio deverá utilizar a infraestrutura portuária duas vezes ao mês, não somente para buscar combustível, mas também para transporte marítimo dos resíduos para destinação final em terra e reabastecimento do navio sísmico.

Adicionalmente, o transporte de passageiros para a embarcação sísmica ocorrerá a partir de voos de helicópteros saindo do Aeroporto Internacional de São Luis – Marechal Cunha Machado, com periodicidade de oito voos mensais (pousos mais decolagens).

Além disso, no que diz respeito aos resíduos sólidos gerados a bordo, os mesmos serão transportados pelo barco de apoio duas vezes ao mês para a base de apoio terrestre, e encaminhados para a destinação final adequada para cada classe de resíduo (Classe I, Classe IIA ou Classe IIB, segundo a NBR 10.004).

Vale destacar, ainda, que durante o Projeto BAR está prevista a contratação de mão de obra, o que representa um impacto positivo da atividade.

Neste contexto, os impactos '**Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária**', '**Aumento da demanda sobre a infraestrutura aérea**', '**Aumento da demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos**' e '**Demanda por mão de obra**' foram identificados e são descritos a seguir:

10) Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária

O Porto do Itaqui dispõe de 1.616 m de cais acostável com profundidade variando de 10,5 a 20,0 m distribuídos em sete trechos distintos denominados berços. As instalações de armazenagem existentes no Porto do Itaqui são compreendidas por um armazém de carga geral com capacidade de 6.000 t e área de 7.500 m²; quatro pátios para armazenagem descoberta com área total de 42.000 m²; oito silos pertencentes ao Moinho de Trigo Maranhão, com capacidade de armazenagem estática de 7.200 t; quatro silos verticais com capacidade de armazenagem estática de 12.000 t; e um silo horizontal com capacidade estática de 8.000 t, de propriedade da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, oferecendo capacidade estática total de armazenagem de grãos de 27.200 t.

O porto dispõe também de 28 tanques para depósito de combustível perfazendo um total de 81.000 t, pertencentes à Petrobras, Texaco, Shell, Atlantic e Granel Química.

O Píer Petroleiro é o mais novo trecho de cais com 320 m de extensão, correspondendo a dois berços de atracação, sendo um no lado externo que se encontra operacional, e outro no lado interno que não se encontra em operação por motivos de profundidade limitada, dependendo de dragagem e derrocamento para possibilitar a sua operacionalidade.

Durante o Projeto BAR Fases Unificadas, o Porto do Itaqui será utilizado para a logística de fornecimento, transporte e armazenagem de insumos e resíduos. Visto as características do Porto em questão, com um aumento nas demandas decorrentes do empreendimento, infere-se que a infraestrutura desse porto atenderá de forma adequada, não representando uma pressão negativa significativa na infraestrutura já existente.

Para se evitar uma eventual sobrecarga ao Porto de Itaqui, as atividades da CGG deverão ser realizadas de acordo com as diretrizes operacionais e de segurança e demais normas e procedimentos internos da Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, autoridade portuária do porto.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (infraestrutura portuária).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da demanda por serviços sobre a infraestrutura portuária decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na infraestrutura portuária se manifestam durante a ocorrência da demanda por serviços.

Critérios	Classificação	Justificativa
Abrangência	Local	Os efeitos sobre infraestrutura portuária são restritos a um município.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a infraestrutura portuária têm duração de até cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda a demanda por serviços.
Reversibilidade	Reversível	Existe a possibilidade de a infraestrutura portuária retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto, pois não se espera alteração da mesma devido à atividade.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (infraestrutura portuária) que já é afetado por outros impactos de forma que há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. Isso está associado ao grande movimento do Porto do Itaqui.
	Sinérgico	O impacto incide sobre a infraestrutura do Porto do Itaqui que já é utilizado por diferentes atividades (possuindo uma alta demanda de serviços).
Frequência	Cíclico	Ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a atividade. Visto que o porto deverá ser utilizado pelas embarcações de apoio e assistente aproximadamente duas vezes ao mês.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	O impacto em questão não incide sobre Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	A pressão é pouco significativa sobre a estrutura portuária já existente.
Importância	Pequena	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (porto com grande capacidade operacional, sendo um dos mais movimentados do Brasil) e magnitude Baixa do impacto.

11) Aumento da demanda sobre a infraestrutura aérea

O Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado, em São Luís (MA), é a principal porta de entrada do estado do Maranhão. Segundo a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), no ano de 2013 foram registradas 27.975 aeronaves no aeroporto (pousos e decolagens), o que corresponde a uma média de 2.331,25 aeronaves/mês. Adicionalmente, no mesmo ano foram registrados 1.815.909 passageiros (embarque e desembarque) no aeroporto.

Durante o Projeto BAR Fases Unificadas, o aeroporto Aeroporto Internacional de São Luis – Marechal Cunha Machado será utilizado para transporte da tripulação da embarcação sísmica durante as trocas de turmas, com previsão de oito voos mensais (pousos e decolagens). Visto as características do aeroporto em questão, com um aumento nas demandas decorrentes do empreendimento, infere-se que a infraestrutura existente atenderá de forma adequada, não representando uma pressão negativa significativa na capacidade atual. Além disso, o Aeroporto de São Luis, passou recentemente por obras de melhoria, propiciando melhor condição operacional.

Para se evitar uma eventual sobrecarga ao Aeroporto de São Luis e de acordo com a legislação brasileira, a CGG deverá organizar e submeter o Plano de Voo dos voos pretendidos à autoridade aeroportuária (órgão ATS) e atender aos requisitos de segurança operacional do aeródromo de decolagem/ destino.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (infraestrutura aérea).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da demanda por serviços sobre a infraestrutura aérea decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na infraestrutura aérea se manifestam durante a ocorrência da demanda por serviços.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre infraestrutura aérea são restritos a 1 (um) município.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a infraestrutura aérea têm duração de até cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda a demanda por serviços.
Reversibilidade	Reversível	Existe a possibilidade da infraestrutura aérea retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto, pois não se espera alteração da mesma devido à atividade.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (infraestrutura aérea) que já é afetado por outros impactos de forma que há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. Isso está associado ao grande movimento do aeroporto de São Luís.
	Sinérgico	O impacto incide sobre a infraestrutura do aeroporto de São Luís que já é utilizado por diferentes atividades, visto que é o único aeroporto de maior porte da região.
Frequência	Cíclico	Ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a atividade. Visto que o aeroporto será utilizado, principalmente, no início e final de cada 'pernada' do navio sísmico.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	O impacto em questão não incide sobre Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	A pressão é pouco significativa sobre a estrutura aérea já existente.
Importância	Pequena	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (aeroporto que já possui considerável movimento e estrutura operacional) e magnitude Baixa do impacto.

12) Aumento da demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos

Todos os processos envolvendo a destinação dos resíduos sólidos e oleosos atendem à legislação brasileira pertinente, além de seguir o especificado pela Convenção MARPOL e a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11. Todos os resíduos sólidos serão devidamente segregados por classes (NBR 10.004), armazenados e transportados para terra onde serão gerenciados por empresas licenciadas pelo órgão ambiental responsável, que cuidará de seu manejo, transporte e destinação final adequada, seguindo as determinações da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Visto a grande movimentação do Complexo Portuário de São Luís, utilizado, principalmente, por navios de grande porte e, conseqüentemente, a estrutura já existente na região para destinação final dos resíduos sólidos oriundos dessas embarcações, a demanda gerada pelo Projeto BAR Fases Unificadas poderá ser absorvida sem gerar pressão significativa sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.

Além disso, uma vez que os resíduos gerados nas embarcações envolvidas na atividade serão devidamente acondicionados e transportados até o Porto do Itaqui e, a partir do porto, gerenciados, transportados, armazenados (se necessário) e destinados por empresa(s) especializada(s), não demandando pressão sobre o serviço público de limpeza urbana.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (infraestrutura de disposição final de resíduos).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da demanda por serviços sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na infraestrutura de disposição final de resíduos se manifestam durante a ocorrência da demanda por serviços.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre infraestrutura de disposição final de resíduos são restritos a 1 (um) município.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade e cessa quando finda a demanda por serviços.
Reversibilidade	Reversível	Existe a possibilidade da infraestrutura de disposição final de resíduos retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto, pois não se espera alteração da mesma devido à atividade.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (infraestrutura de disposição final de resíduos) que já é afetado por outros impactos de forma que há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. Isso está associado à existência de outras atividades na região que demandam este serviço.
	Sinérgico	O impacto incide sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos que já é utilizada por diferentes atividades (possuindo uma alta demanda de serviços).
Frequência	Cíclico	Ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a atividade. Visto que o porto deverá ser utilizado pelas embarcações de apoio e assistente aproximadamente duas vezes ao mês, quando poderá ocorrer a demanda sobre o fator ambiental em questão.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	O impacto em questão não incide sobre Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	A pressão é pouco significativa sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos já existente.
Importância	Pequena	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (pois serão utilizadas empresas especializadas no recebimento e disposição final de resíduos e que já atendem a outras atividades) e magnitude Baixa do impacto.

13) Demanda por mão de obra

De acordo com a Instrução Normativa Nº 72/2006, as embarcações de exploração ou prospecção, assim como plataformas, fixas ou flutuantes, destinadas às atividades direta ou indiretamente relacionadas com a pesquisa, exploração e exploração dos recursos oriundos do leito das águas interiores e seu subsolo ou do mar: a partir de 180 dias de operação (6 meses), deverão contar com um quinto (1/5) de brasileiros do total de profissionais existentes a bordo; a partir de 360 dias de operação (1 ano), deverão contar com um terço (1/3) de brasileiros do total de profissionais existentes a bordo; e a partir de 720 dias de operação (2 anos), deverão contar com dois terços (2/3) de brasileiros do total de profissionais existentes a bordo.

Considerando as características da atividade e o tempo de sua duração, 1/5 dos profissionais a serem alocados deverão ser brasileiros. Neste sentido, torna-se possível a contratação de mão de obra nacional,

considerando-se as especificidades de cada posto de trabalho que será aberto e a disponibilidade de profissionais com o perfil exigido, especialmente no município de São Luís ou municípios próximos.

Além disso, todo navio que tem um heliponto necessita ter um Helicopter Landing Officer - HLO e um rádio operador a bordo que fale português, com isso, há possibilidade de contratação desses profissionais no Brasil. Da mesma forma, serão contratados os observadores de bordo e técnicos ambientais (todos brasileiros) antes do início da atividade. Para cada função há, no mínimo, duas contratações devido a cada “pernada” de 35 dias.

Por fim, a partir das diretrizes do TR Nº 28/14, deverão ser implementadas seguintes medidas mitigadoras, compensatórias e projetos de controle e monitoramento durante a realização da atividade de pesquisa sísmica. Neste contexto, destaca-se que será dada prioridade, sempre que possível, para a contratação de profissionais/instituições locais para a implementação dessas medidas. Vale ressaltar que as contratações estarão baseadas nas exigências técnicas atreladas a cada projeto e na expertise dos profissionais disponíveis na região.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Efetivo/operacional	O impacto está associado a condições normais de operação.
Natureza	Positivo	Representa melhoria da qualidade do fator ambiental afetado (demanda por mão de obra).
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos da demanda por serviços sobre a mão de obra decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na demanda por mão de obra se manifesta durante a ocorrência do aspecto ambiental causador (demanda por serviços).
Abrangência	Regional	Os efeitos sobre a demanda por mão de obra afetam mais de 1 (um) município, devido à contratação de profissionais de diferentes regiões.
Duração	Imediato	Os efeitos sobre a demanda por mão de obra têm duração de até cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta durante a atividade e cessa quando finda a ação que o causou (Demanda por serviços).
Reversibilidade	Reversível	Existe a possibilidade do fator ambiental (demanda por mão de obra) retornar às condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre um fator ambiental (mão de obra) que já é afetado por outros impactos de forma que há relevante cumulatividade espacial nos efeitos sobre o fator ambiental em questão. Isso está associado à existência de outras atividades similares na região que demandam este serviço.
Frequência	Contínuo	Ocorre de maneira contínua durante a atividade. Entretanto, destaca-se que esta demanda é maior na fase de operação, quando são recrutados os profissionais/instituições.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	O impacto em questão não incide sobre Unidades de Conservação.
Magnitude	Baixa	Ocorrerá uma pequena oferta de empregos diretos.
Importância	Pequena	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando a já existência de profissionais qualificados no mercado de trabalho e a pequena demanda que será necessária para atendimento à atividade) e magnitude Baixa do impacto.

6.2.3 - Síntese dos impactos efetivos/operacionais

A síntese dos impactos efetivos/operacionais é elaborada a partir da matriz de avaliação dessa categoria de impacto (**Anexo 6-1**) apresentada ao final deste item. Foram identificados **13** impactos efetivos/operacionais decorrentes de **08** aspectos relacionados à Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas. Dentre estes impactos, **05** são referentes ao ambiente natural (meios físico e biótico) e **08** são referentes ao meio socioeconômico.

A matriz possibilita analisar de forma mais direta a abrangência e as características dos impactos relacionados. Observa-se na matriz que a maioria dos impactos identificados e analisados de forma individualizada, foi considerada de **magnitude baixa (n=10)** e **pequena importância (n=8)**. Tendo em vista este resultado, e o fato de que os impactos, em sua maioria, foram avaliados como **temporários** e **reversíveis**, pode-se supor que não deverá ocorrer alteração significativa na qualidade ambiental da região em decorrência da pesquisa sísmica, havendo a possibilidade de restabelecimento das condições originais após a atividade.

Do ponto de vista da abrangência espacial, os impactos decorrentes da atividade sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, foram considerados, em sua maioria, como **locais**. Quanto à natureza dos impactos identificados e avaliados neste EAS, foram identificados **12** impactos negativos (meios físico, biótico e socioeconômico) e **01** positivo (meio socioeconômico).

O **Quadro 6-3** representa uma matriz de interação, sendo representados no eixo horizontal os fatores ambientais, no vertical os aspectos ambientais e nas interseções os números dos respectivos impactos identificados. O objetivo dessa matriz é permitir a visualização rápida dos diferentes impactos sobre cada fator ambiental e os associados a cada aspecto ambiental do empreendimento.

Quadro 6-3: Matriz de interação entre os fatores e os aspectos ambientais, além dos números correspondentes dos impactos efetivos/operacionais identificados.

Aspecto Ambiental	Fator Ambiental	
	Meio Físico e Biótico	Meio Socioeconômico
Introdução de espécies exóticas	1	-
Descarte de efluente sanitário	2	-
	3	-
Emissões sonoras dos canhões de ar	4	9
	5	-
Levantamento de dados primários e reuniões prévias	-	6
Trânsito das embarcações entre o Porto do Itaqui (MA) e a área da atividade	-	7
Trânsito da embarcação sísmica e dos barcos de apoio e assistente na área da atividade	-	8
	-	10
	-	11
Demanda de Serviços	-	12
	-	13

A partir do quadro acima, observa-se que os meios físico e biótico sofrerão interferência de cinco impactos gerados a partir do Projeto BAR Fases Unificadas. Já o meio socioeconômico sofrerá pressão de oito diferentes impactos. Para os meios físico e biótico destaca-se o impacto de **'Interferência com mamíferos marinhos e quelônios'**, causado pelas **'Emissões sonoras dos canhões de ar'**, pois apresentam pressão sobre grupos muito sensíveis na região. Para o meio socioeconômico, destaca-se o impacto de **'Interferência com a atividade de pesca'**, causado por diferentes aspectos ambientais da atividade, que embora de baixa magnitude, representa mais uma pressão sobre este grupo.

A partir dos impactos identificados e descritos, acredita-se que a atividade de pesquisa sísmica não causará nenhuma pressão significativa sobre o meio físico. O máximo que poderá ocorrer é a alteração pontual da qualidade da água devido ao descarte de efluente sanitário tratado ou de acordo com a MARPOL.

No que diz respeito aos ecossistemas costeiros e biota associada, a área de estudo apresenta trechos importantes para conservação de dunas, praias, estuários e manguezais. Esses ecossistemas de grande importância ambiental estão diretamente relacionados às características físicas da área e proporcionam condições ideais para a ocorrência de diversas espécies animais. Os sistemas estuarinos e manguezais associados, por exemplo, oferecem proteção e condições para a reprodução e o desenvolvimento de juvenis de diversas espécies de peixes. Essas mesmas áreas são utilizadas como sítio de repouso e alimentação de espécies de aves migratórias. Além disso, a zona costeira do Maranhão, Piauí e Ceará é utilizada como área de alimentação e integra a rota migratória de espécies de tartarugas marinhas e mamíferos marinhos.

Nesse contexto, não é previsto pressão significativa sobre tais ecossistemas costeiros e biota associada visto que a atividade de pesquisa sísmica ocorrerá a uma distância mínima de 61 km da costa e em profundidade mínima de 200 m e máxima de 3.350 m.

No ambiente marinho, dentre os representantes da biota que poderão sofrer algum impacto, destacam-se os cetáceos, quelônios marinhos e, em menor escala, os recursos pesqueiros (peixes e crustáceos). Conforme citado anteriormente, essa interferência está associada, principalmente, às emissões sonoras dos canhões de ar.

Com relação às Unidades de Conservação – UCs da Área de Influência, cabe destacar que o polígono estabelecido para o desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica considerou e analisou o posicionamento das existentes na Área de Estudo, evitando a sobreposição com as suas áreas, zonas de amortecimento ou zonas de entorno. Ressalta-se, no entanto, que a rota de navegação das embarcações envolvidas na atividade atravessa uma pequena porção de área da APA Reentrâncias Maranhenses, porém, não há como evitar tal fato, pois parte dessa APA intercepta o canal de acesso ao porto de Itaqui.

Do ponto de vista socioeconômico, a maioria dos impactos apresentaram importância baixa. A classificação da importância como média foi realizada somente para o aumento de expectativa da população e sobre o volume de captura de pescado das frotas artesanais de alguns municípios da Área de Influência.

Outro impacto observado para o meio socioeconômico é o que se refere às pressões que poderão ocorrer sobre as infraestruturas aeroportuária e portuária. Tais pressões são esperadas, mas apresentarão baixa magnitude frente ao uso já observado nessas estruturas e o uso que será demandado.

Em contrapartida, deve-se ressaltar que poderão ser gerados postos de trabalho na região, ainda que temporários, contribuindo para a geração de renda, visto que será dada prioridade, sempre que possível, para a contratação de profissionais/instituições locais para a execução de projetos que venham a ser desenvolvidos no âmbito da atividade ora em licenciamento. Tais possíveis contratações estarão baseadas nas exigências técnicas atreladas a cada projeto e na expertise dos profissionais disponíveis na região.

Apesar da pequena importância da maioria dos impactos, as medidas de gerenciamento ambiental são fundamentais para garantir um adequado desempenho ambiental do empreendimento. Alguns dos impactos avaliados já deverão ser mitigados através de procedimentos de controle ambiental previstos. As medidas mitigadoras e potencializadoras que serão adotadas para os impactos identificados estão descritos no item **6 - Medidas Mitigadoras, Compensatórias, Projetos de Controle e Monitoramento** deste EAS.

A partir das diretrizes do TR Nº 28/14, serão implementadas as seguintes medidas mitigadoras, compensatórias e projetos de controle e monitoramento para o Projeto BAR Fases Unificadas:

- Projeto de Controle da Poluição - PCP;
- Projeto de Monitoramento da Biota Marinha - PMBM;
- Projeto de Reprocessamento de Dados Sísmicos para Mapeamento do Assolho Marinho;
- Projeto de Monitoramento de Praias - PMP;
- Projeto de Monitoramento Aéreo - PMA;
- Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos;
- Projeto de Monitoramento Acústico Passivo – MAP;
- Projeto de avaliação da dispersão de larvas de lagosta e do impacto da atividade sísmica no estágio larval de lagostas;
- Projeto de Comunicação Social - PCS;
- Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT;
- Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica;
- Projeto de Elaboração e Implementação de Banco de Dados Ambientais Regionais;

A maior parte dos projetos a serem desenvolvidos durante a Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR, tem o intuito de mitigar os impactos ambientais identificados para a atividade. Entretanto, alguns projetos se destacam também por gerarem dados científicos inéditos para a região, contribuindo para o avanço do conhecimento deste trecho do litoral brasileiro.

A partir desta análise, entende-se que de modo geral a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas, não deverá acarretar alterações significativas na qualidade ambiental da região. Entretanto, isso não exclui a necessidade de uma gestão ambiental adequada, a implementação de projetos ambientais e o atendimento à legislação ambiental brasileira, além das normas internacionais referentes à atividade.

Por fim, considera-se que as medidas mitigadoras a serem executadas deverão reduzir significativamente os impactos negativos previstos.

6.3 - IMPACTOS POTENCIAIS

6.3.1 - Identificação dos Impactos Potenciais

A identificação dos impactos potenciais passíveis de serem gerados pela Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas levou em consideração a possibilidade de acidentes durante a operação e os fatores ambientais susceptíveis a impactos, identificados para Área de Influência deste empreendimento.

Os impactos ambientais, potenciais, identificados através de uma análise integrada dos eventos acidentais possíveis e dos fatores ambientais afetados estão listados a seguir (**Quadro 6-4**).

Quadro 6-4 - Síntese dos Aspectos Ambientais e Respective Impactos Potenciais.

Compartimento	Impactos Potenciais	Descrição Resumida do Impacto
Meio Físico e Biótico	Aspecto: Trânsito das embarcações	
	1. Colisão com organismos do nécton	O trânsito de embarcações durante a pesquisa sísmica pode acarretar na colisão com organismos marinhos. Nesse contexto, o grupo dos mamíferos marinhos merece destaque por apresentar alta sensibilidade e maior chance de colisão, devido ao seu maior porte. Fases de ocorrência: Operação e Desativação
	Aspecto: Vazamento de óleo combustível	
	2. Alteração da qualidade da água	Caso ocorra um vazamento durante o abastecimento das embarcações envolvidas na pesquisa sísmica, a camada superficial da água é a mais afetada, alterando sua coloração, odor e transparência. Fases de ocorrência: Operação e Desativação
	3. Interferência com a biota marinha	Os efeitos do vazamento de óleo diesel sobre a biota marinha decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto, mas ao impacto de alteração da qualidade da água. A alteração na qualidade deste compartimento poderá atingir de forma negativa as espécies da comunidade pelágica. Fases de ocorrência: Operação e Desativação

6.3.2 - Descrição dos Impactos Potenciais

A seguir são descritos os impactos que poderiam ocorrer no caso de colisão das embarcações com organismos do nécton e do vazamento acidental de óleo diesel durante a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas.

Aspecto: Trânsito das embarcações

Fases de ocorrência: Operação e Desativação

O trânsito do navio de sísmica na área da atividade e das embarcações de apoio e assistente para o transporte de suprimentos e tripulação a partir da base de apoio marítima no município de São Luís (MA) pode acarretar na '**Colisão com organismos marinhos**'. Nesse contexto, o grupo dos mamíferos marinhos merece destaque por apresentar alta sensibilidade e maior chance de colisão, devido ao seu maior porte.

1) Colisão com organismos do nécton

Conforme descrito no **item 4.2 - Meio Biótico**, há registros de ocorrência de diversas espécies de mamíferos marinhos (misticetos, odontocetos e sirênios) na área de estudo, além das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro. O aumento do tráfego de embarcações motorizadas pode afugentar os organismos nectônicos que utilizam a área para alimentação, descanso e/ou reprodução, assim como aumentar a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo colisões (KLINOWSKA, 1991).

O tráfego marinho tem aumentado em todo o mundo, coincidindo com relatos no aumento de colisão entre baleias e embarcações (GUZMAN *et al.*, 2013; LAIST *et al.*, 2001; PANIGADA *et al.*, 2006; DOUGLAS *et al.*, 2008; CARRILLO *et al.*, 2010).

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Potencial	Trata-se de um impacto associado a condições anormais da atividade (acidente).
Natureza	Negativo	Representa deterioração dos organismos do nécton, em especial mamíferos marinhos, podendo causar desequilíbrio no meio ambiente.
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos do trânsito de embarcações sobre os organismos do nécton decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos nos organismos do nécton se manifestam imediatamente durante a ocorrência do trânsito de embarcações.
Abrangência	Regional	Os efeitos sobre os organismos do nécton ultrapassam um raio de 5 (cinco) quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre os organismos do nécton têm duração de até cinco anos.
Permanência	Permanente	O impacto resulta em alterações na biota marinha que permanecem mesmo depois que é finalizado o trânsito de embarcações, visto a possibilidade de morte de indivíduos.

Critérios	Classificação	Justificativa
Reversibilidade	Irreversível	A possibilidade dos organismos do nécton <u>afetados</u> retornarem às condições semelhantes às que apresentava antes é pouco provável.
Cumulatividade	Cumulativo	O impacto incide sobre os organismos do nécton que já são afetados por outros impactos (Ex.: Impacto de outras embarcações que utilizam o Porto do Itaqui), assim, ocorre relevante cumulatividade espacial e temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e temporal entre estes, visto que o deslocamento de outras embarcações potencializa o risco.
Frequência	Contínuo	O risco de acidente é contínuo durante a atividade.
Impacto em Unidade de Conservação	Sim	Caso o impacto ocorra na região costeira (base de apoio), o mesmo poderá impactar a biota que utiliza áreas de Unidades de Conservação na região.
Magnitude	Baixa	A alteração ocorre apenas a nível individual.
Importância	Média	Devido à sensibilidade Alta do fator ambiental (o impacto incide sobre espécies ameaçadas de extinção, de grande importância ambiental) e à magnitude Baixa do impacto.

Para minimizar este impacto, o **Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT)** informará aos profissionais envolvidos na pesquisa sísmica sobre a possibilidade de existência de organismos marinhos de alta sensibilidade ambiental na rota da embarcação de apoio e assistente e na área da atividade. Dessa forma, espera-se que a tripulação assuma uma postura proativa frente à avistagem destes animais.

No navio de sísmica estarão três observadores de bordo, no âmbito do **Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM)**, cuja função é identificar a presença de animais como mamíferos marinhos e tartarugas marinhas nas proximidades da embarcação e de seus canhões de ar.

Também será implementado o **Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (MAP)** que visa monitorar a presença de animais por meio do registro, gravação e identificação de sons emitidos pelos cetáceos, de modo indireto, mesmo a noite e com visibilidade prejudicada.

Aspecto: Vazamento de óleo combustível

Fases de ocorrência: Operação

Durante o Projeto BAR Fases Unificadas poderá ocorrer o vazamento de óleo diesel, principalmente, durante abastecimento das embarcações de apoio e assistente no Porto do Itaqui (MA) e do navio de sísmica em alto mar. Com isso, os impactos de '**Alteração da qualidade da água**' e, conseqüentemente, de '**Interferência com a Biota Marinha**' foram identificados e são descritos a seguir:

2) Alteração da qualidade da água

O principal fator que influencia a evaporação de hidrocarbonetos é a pressão de vapor do composto e o peso molecular. Isto é, hidrocarbonetos com baixo peso molecular, como aromáticos e alcanos leves, têm maior taxa de evaporação (LAWS, 1993), enquanto os asfaltenos, com peso molecular em torno de 10.000, são praticamente não sensíveis à evaporação (BISHOP, 1983).

Caso ocorra um vazamento durante o abastecimento das embarcações envolvidas na pesquisa sísmica, o óleo que entrará em contato com o meio é o óleo diesel que se caracteriza pelo alto grau API e fácil evaporação.

Quando ocorre um vazamento de óleo no mar, a camada superficial da água é a mais afetada, alterando sua coloração, odor e transparência. Entretanto, considerando o pequeno volume que poderá vazar e as características do óleo diesel, este impacto é avaliado como pouco significativo.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Potencial	Trata-se de um impacto associado a condições anormais da atividade (vazamento).
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade da água do mar no local do acidente.
Forma de Incidência	Direto	Os efeitos do vazamento de óleo diesel sobre a qualidade da água do mar decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos na qualidade da água se manifestam imediatamente durante a ocorrência do vazamento de óleo diesel.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre a qualidade da água estão restritos a um raio inferior a cinco quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a qualidade da água têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	Impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade a qualidade da água do mar retornará às condições que apresentava antes da incidência do impacto.
Cumulatividade	Cumulativo	O vazamento de óleo diesel incide sobre a qualidade da água, que pode ser afetada por outros impactos (Ex.: Vazamento acidental de outras embarcações). Assim, há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Indutor	A ocorrência do vazamento de óleo diesel pode induzir a ocorrência de outros impactos, como a interferência na biota marinha.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes, uma vez que outros vazamentos da mesma natureza podem ocorrer na região.
Frequência	Contínuo	O risco de vazamento é contínuo durante a atividade.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Não é esperado que um vazamento de óleo diesel cause impacto em Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Média	A qualidade da água do mar é afetada sem, no entanto, comprometer sua integridade
Importância	Média	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando que a região sofre significativa influência de correntes e ventos, ocorre uma dinâmica grande na circulação das massas d'água e consequente resiliência desse fator ao impacto) e magnitude Média do impacto.

Destaca-se que a CGG do Brasil se compromete em adotar as melhores práticas da indústria no que se refere à prevenção da poluição e utilização de equipamentos de respostas a derramamento de óleo, conforme CONAMA Nº 398/08 e MARPOL 73/78.

3) Interferência com a biota marinha

Durante a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas, poderá ocorrer incidente com vazamento de pequenos volumes de óleo diesel, conforme descrito anteriormente. Este impacto potencial poderá atingir de forma negativa as espécies da comunidade pelágica.

Tais eventos apresentam probabilidade remota, com riscos de contaminação do ambiente marinho minimizado. No caso do óleo diesel, a segurança é garantida pelos baixos volumes manuseados, pela possibilidade de resgate de cargas acidentadas, aliado à tipologia do óleo e à capacidade de recolhimento dos pequenos volumes derramados.

Em função dos procedimentos aplicados, visando à segurança da operação, esse impacto foi classificado como pouco significativo.

Com base nas características do impacto em questão, o mesmo é classificado da seguinte forma:

Critérios	Classificação	Justificativa
Classe	Potencial	Trata-se de um impacto associado a condições anormais da atividade (vazamento).
Natureza	Negativo	Representa deterioração da qualidade da água do mar e, conseqüentemente, da biota marinha.
Forma de Incidência	Indireto	Os efeitos do vazamento de óleo diesel sobre a biota marinha decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto, mas sim ao impacto de alteração da qualidade da água.
Tempo de Incidência	Imediato	Os efeitos sobre a biota marinha se manifestam durante o vazamento de óleo diesel.
Abrangência	Local	Os efeitos sobre a biota marinha estão restritos a um raio inferior a cinco quilômetros.
Duração	Imediata	Os efeitos sobre a biota marinha têm duração inferior a cinco anos.
Permanência	Temporário	O impacto se manifesta apenas durante a atividade de pesquisa sísmica, cessando imediatamente ao final desta.
Reversibilidade	Reversível	Ao final da atividade a biota marinha retornará às condições que apresentava antes do vazamento de óleo diesel.
Cumulatividade	Cumulativo	O vazamento de óleo diesel incide sobre a biota marinha, que pode ser afetada por outros impactos (Ex.: Vazamento acidental de outras embarcações). Assim, há relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Induzido	A interferência com a biota marinha é induzida por outro impacto, a alteração da qualidade da água.
	Sinérgico	Há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes, uma vez que outros vazamentos da mesma natureza podem ocorrer na região.
Frequência	Contínuo	O risco de vazamento é contínuo durante a atividade.
Impacto em Unidade de Conservação	Não	Não é esperado que um vazamento de óleo diesel cause impacto em Unidades de Conservação Marinhas.
Magnitude	Média	A alteração ocorre a nível populacional, considerando os microrganismos planctônicos.
Importância	Média	Devido à sensibilidade Baixa do fator ambiental (considerando o impacto em questão, acredita-se que o fator ambiental não irá sofrer interferência significativa, retornando rapidamente às condições anteriores, representando uma alta resiliência) e magnitude Média do impacto.

Considerando-se, ainda, a dinâmica de circulação da água na área, não é esperada uma grande intensidade do impacto. O mesmo poderá ter sua probabilidade de ocorrência minimizada em função das medidas preventivas adotadas pelo empreendedor, conforme CONAMA Nº 398/08 e MARPOL 73/78.

6.3.3 - Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais

A síntese dos impactos potenciais é elaborada a partir da matriz de avaliação dessa categoria de impacto (**Anexo 6-1**), apresentada ao final deste item. Foram identificados **03** impactos potenciais decorrentes de **02** (dois) aspectos ambientais, todos os impactos são referentes aos meios físico e biótico.

Para a elaboração do texto relativo aos impactos potenciais identificados e avaliados para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas, levou-se em consideração a colisão com organismos do nécton e o vazamento acidental de óleo diesel. Neste contexto, em uma análise geral da matriz de avaliação de impactos, pode-se constatar que a maioria das repercussões ambientais identificadas apresentaram **média magnitude** e **média importância**. Adicionalmente, todos os impactos identificados são de natureza **negativa**.

Com relação à abrangência espacial, os impactos potenciais de vazamento de pequenos volumes de óleo diesel foram classificados como **locais**. No entanto, o impacto de colisão com organismos do nécton foi classificado de abrangência **regional**.

O **Quadro 6-5** representa uma matriz de interação, sendo representados no eixo horizontal os fatores ambientais, no vertical os aspectos ambientais e nas interseções os números dos respectivos impactos identificados. O objetivo dessa matriz é permitir a visualização rápida dos diferentes impactos sobre cada fator ambiental e os associados a cada aspecto ambiental do empreendimento.

Quadro 6-5 - Matriz de interação entre os fatores e os aspectos ambientais, além dos números correspondentes dos impactos potenciais identificados.

Aspectos Ambientais	Fator Ambiental	
	Meios Físico e Biótico	Meio Socioeconômico
Trânsito das embarcações	01	-
Vazamento de óleo combustível	02	03

A partir do quadro acima, observa-se que apenas os meios físico e biótico sofrerão interferência devido aos impactos potenciais da atividade. No que diz respeito ao meio físico, o impacto identificado é o vazamento de óleo diesel, que pode comprometer temporariamente a qualidade da água.

Em relação ao meio biótico, a interferência mais significativa está associada ao trânsito de embarcações e possível colisão com os organismos do nécton, em especial os mamíferos marinhos e tartarugas marinhas.

Embora a avaliação dos impactos decorrentes de um evento acidental revele uma possível interferência no meio ambiente, o planejamento de ações voltadas para a prevenção e remediação de acidentes será realizado de forma rigorosa e adotando sempre as melhores práticas existentes. As medidas de mitigação, compensação, controle e monitoramento serão realizadas conforme apresentado na **Seção 6**.

6.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISHOP, P. L. 1983. **Marine Pollution and its Control**. McGraw-Hill, Inc., New York, NY, p. 357.

BOOMAN, C.; DALEN, J.; LEIVESTAD, H.; LEVSEN, A.; VAN DER MEEREN, T.; TOKLUM, K. 1996. **Effector avluftkanonshyting på egg, larver og yngel**. Fisker og Havet 1996 (3): 1-83. (Resumo em Inglês.). Disponível em: < http://biblioteket.imr.no/files/havforsk/fh_1996_03.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

CARRILLO, M.; RITTER, F. 2010. Increasing numbers of ship strikes in the Canary Islands: Proposals for immediate action to reduce risk of ship-whale collisions. **J. Cetacean Res. Manage.** 11(2), 131-138.

CONEZA-VITORIA, V. F. 1997. **Guia metodologica para la evaluación del impacto ambiental**. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España (3ª ed.), 412p.

DOUGLAS, A.B.; CALAMBOKIDIS, J.; RAFFERTY, S.; JEFFRIES, S.J.; LAMBOURN, D.M.; NORMAN, S.A. 2008. Incidence of ship strike of large whales in Washington State. **J. Mar. Biol. Assoc. UK** 88, 1121-1132.

EUROPEAN COMMISSION. 2001. **Guidelines for the assesment of indirect and cumulative as well as impact interactions**. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 169p.

FARAH, P. M. C. 1993. **Instrumentos metodológicos para avaliação do impacto ambiental de empreendimentos de geração hidrelétrica**. Dissertação de Mestrado, PPE/COPPE/UFRJ, 256p.

FERREIRA, C. S.; MADUREIRA, L. S. P.; KLIPPEL, S. 2004. **Mapas de relevo marinho das regiões sudeste, sul e central do Brasil: acústica e altimetria por satélite, in Documentos REVIZEE - Score Sul**. Instituto Oceanográfico: São Paulo, p. 40.

FRANTZIS, A. 1998. **Does acoustic testing strand whales?** Nature. 392(3): 29. Disponível em <http://www.pelagosinstitute.gr/en/research/images/nature_march98_frantzis.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

GERSTEIN, E. 2002. **Manatees, bioacoustic and boats**. American Scientist, 90(2): 154-163.

GOOLD, J. C. 1996. **Acoustic assessment of populations of common dolphin *Delphinus delphis* in conjunction with seismic surveying**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 76: 811-820.

GORDON, J. C. D; GILLESPIE, D.; POTTER, J.; FRANTZIS, A.; SIMMONDS, M. P.; SWIFT, R.; THOMPSON, D. 2004. A review of the effects of seismic surveys on marine mammals. **Marine Technology Society Journal**. Winter 2003-2004. 37 (4): 14-32.

GUZMAN, H. M.; GOMEZ, C. G.; GUEVARA, C. A.; KLEIVANE, L. 2013. Potential vessel collisions with Southern Hemisphere humpback whales wintering off Pacific Panama. **Marine Mammal Science**, 29: 629-642.

HOLLIDAY, D. V.; PIEPER, R. E.; CLARKE, M. E.; GREENLAW, C. F. 1987. **The effects of airgun energy releases on the eggs, larvae and adults of the Northern Anchovy (*Engraulis mordax*)**. American Petroleum Institute - API Publication n°. 4453. Relatório preparado para o API por Tracor Applied Sciences. Tracor Document N° T86-06-7001-U.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Informação Técnica ELPN/IBAMA n° 012/03. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/SISMICA/SISMICA_R6/Infotec.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005. Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos.

KLINOWSKA, M. 1991. **Dolphins, Porpoises and Whales of the World: The IUCN Red Data Book**. The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., 429 p.

KOSHELEVA, V. 1992. **The impact of airguns used in marine seismic exploration on organisms living in the Barents Sea**. In: Proceedings from the Petro Pisces II Conference. 2nd International Conference of Fisheries and Offshore Petroleum Exploration, Bergen, Noruega. 6-8 de abril.

KOSTYUCHENKO, L. P. 1973. **Effect of elastic waves generated in marine seismic prospecting on fish eggs in the Black Sea**. Hydrobiological Journal, 9 (5): 72-75.

LAIST, D.; KNOWLTON, A.; MEAD, J.; COLLET, A.; PODESTA, M. 2001. Collisions between ships and whales. **Mar. Mamm. Sci.** 17(1), 35-75.

LALLI, C.; PARSONS, T. 1993. **Biological oceanography: an introduction**. Oxford, Butterworth & Heinemann ltd, 301p.

LAWRENCE, D. P. 2007. **Impact significance determination—Back to basics**. Environmental Impact Assessment Review (27): 755-769.

LAWS, E. A. 1993. Aquatic Pollution: An Introductory Text. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc, 610p.

MALME, C. I.; WÜRSIG, B.; BIRD, J. E.; TYACK, P. 1988. **Observations of feeding gray whale responses to controlled industrial noise exposure.** In W. M. Sackinger, M. O. Jeffries, J. L. Imm, & S. D. Treacy (Eds.), Port and ocean engineering under arctic conditions, vol. II. Fairbanks, AK: Geophysical Institute, University of Alaska, 111p.

MALME, C. I.; MILES, P. R.; CLARK, C. W.; TYACK, P.; BIRD, J. E. 1984. **Investigations of the potential effects of underwater noise from petroleum industry activities on migrating gray whale behaviour / Phase II: January 1984 migration.** Relatório 5586 para o Minerals Management Service, U.S. Department of the Interior, NTIS PB86-218377 (Bolt, Beranek & Newman, Washington DC).

MALME, C. I.; MILES, P. R.; TYACK, P.; CLARK, C. W.; BIRD, J. E. 1985. **Investigation of the potential effects of underwater noise from petroleum industry activities on feeding humpback whale behaviour.** Relatório de BBN Labs Inc., Cambridge, M. A. para o Minerals Management Service (MMS/EUA), Anchorage, AK. NTIS PB86-218385.

MARIANO, J. B. 2007. **Proposta de Metodologia de Avaliação Integrada de Riscos e Impactos Ambientais para Estudos de Avaliação Ambiental Estratégica do Setor de Petróleo e Gás Natural em Áreas Offshore.** Monografia de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 571p.

MATE, B. R.; STAFFORD, K. M.; LJUNGBLAD, D. K. 1994. **A change in sperm whale (*Physeter macrocephalus*) distribution correlated to seismic surveys in the Gulf of Mexico.** Journal of the Acoustical Society of America 96 pt. 2, 3268-3269.

MCCAULEY, R. D.; FEWTRELL, J.; DUNCAN, A.J.; JENNER, C.; JENNER, M.; PENROSE, J. D.; PRINCE, R. I. T.; ADHITYA, A.; MURDOCH, J.; MCCABE, K. 2000. **Marine seismic surveys: analysis and propagation of air-gun signals; and effects of air-gun exposure on humpback whales, sea turtles, fishes and squid.** Relatório Técnico para a APPEA - Australian Petroleum Production Exploration Association prepared by Centre for Marine Science and Technology, Curtin, Austrália, 198 p. Disponível em: <http://www.cmst.curtin.edu.au/publicat/mccauley_seismic_effects_2000.zip>. Acesso realizado em agosto de 2013.

MITSON, R. B. (Ed.). 1995. **Underwater Noise of Research Vessels: Review and Recommendations.** ICES Coop. Res. Rep. No. 209, 61.

MMA. 2008. Ministério do Meio Ambiente - **Biodiversidade 19. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: 2008.** Vol I - 512 p. e Vol II - 908 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=179&idConteudo=8122&idMenu=8631>>. Acesso realizado em agosto de 2013.

- MOEIN, S. E.; MUSICK, J. A.; KEINATH, J. A.; BARNARD, D. E.; LENHARDT, M.; GEORGE, R. 1994. **Evaluation of seismic sources for repelling sea turtles from hopper dredges**. Report from Virginia Institute of Marine Science, Gloucester Point, VA, to US Army Corps of Engineers.
- NICHOLOS, C. R.; WILLIAMS, R. G. 2009. **Encyclopedia of Marine Science. Facts on File Science Library**.
- NOAA. 2001. **Joint Interim Report Bahamas Marine Mammals Stranding, Event of 15-16 March 2000**. Relatório da National Ocean and Atmospheric Administration, EUA, 59p.
- NYBAKKEN, J. W. 1993. **Marine biology: An ecological approach**. Harper Collins College Publishers, third edition, 462p.
- O'HARA, K. 1990. **Avoidance responses of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, to low frequency sounds**. Copeia 2, 546-567.
- PANIGADA, S.; PESANTE, G.; ZANARDELLI, M.; CAPOULADE, F.; GANNIER, A.; WEINRICH, M. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. **Mar. Poll. Bull.** 52, 1287-1298.
- PASTAKIA, C. M. R.; JENSEN, A. 1998. **The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA**. Environmental Impact Assessment Review 18:461-482.
- RICHARDSON, W. J.; GREENE, JR., C. R.; MALME, C. I.; THOMSON, D. H. 1995. Marine Mammals and Noise. Academic Press, EUA. 576p.
- RICHARDSON, W. J.; WÜRSING, B. 1997. **Influences of man made noise and other human actives on cetacean behavior**. Mar. Fresh. Behav. Physiol. 29: 183-209.
- RISCH, D.; CORKERON, P. J.; ELLISON, W. T.; VAN PARIJS, S.M. 2012. Changes in humpback whale song occurrence in response to an acoustic source 200 km away. **PloS one**, 7(1).
- SÁNCHEZ, L. E. 2006. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos.
- SILVA, J. S. V.; SOUZA, R. C. C. L. 2004. **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-10.
- STEFFE, A.; MURPHY, J. 1992. **Offshore prawn catches in the Newcastle Region, May to November 1991**. Cronulla, Fisheries Research Institute, NSW.
- THOMPSON, R. C; WILSON, B. H.; TOBIN, M. L.; HILL, A. S; HAWKINS, S. J. 1996. **Biologically generated habitat provision and diversity of rocky shore organisms at a hierarchy of spatial scales**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 202, 73-84.

TROVARELLI, L.; CEFFA, L.; CONSIGLIO, M.; FANTONI, R.; PICCOLI, F.; LA BELLA, G.; SERVODIO, R. 1998. **Environmental Evaluation of Marine and Fluvial Seismic Survey (Adriatic Sea and Po River, Italy)**. Society of Petroleum Engineers Technical Paper. SPE 46822.

VILARDO, C. 2006. **Os Impactos Ambientais da Pesquisa Sísmica Marítima**. Projeto Final de Curso (Programa de Formação Profissional em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brnd/round9/round9/guias_R9/sismica_R9/Bibliografia/Vilardo%202006.pdf>. Acesso realizado em agosto de 2013.

WEBB, C. L. F.; KEMPF, N. J. 1998. **The impact of shallow-water seismic in sensitive areas**. Society of Petroleum Engineers Technical Paper. SPE 46722.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 6-1 - Matriz de Impactos Efetivos e de Impactos Potenciais

Matriz de Impactos Efetivos/Operacionais para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas.

Meio	Aspecto Ambiental	Impacto	Identificação dos Impactos													Medida Adotada
			Fase	Natureza	Forma de Incidência	Tempo de incidência	Abrangência	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Impacto em UCs	Magnitude	Importância	
Meio Físico e Biótico	Introdução de espécies exóticas	1. Interferência com a biota marinha	O	NE	D	PT	R	LO	PE	IR	CM/SIN	PON	S	A	G	Seguir as normas da IMO e NORMAM-20/DPC.
	Descarte de efluente sanitário	2. Alteração da qualidade da água	O	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/IT/SIN	INT	N	B	P	Seguir MARPOL (73/78), NORMAM 07, Resolução CONAMA Nº 357/2005 e Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/2011. Além das diretrizes do Projeto de Controle da Poluição e do Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores.
		3. Interferência com a biota marinha	O	NE	I	IM	L	IM	T	RE	CM/IZ/SIN	INT	N	B/M	P/M	
	Emissões sonoras dos canhões de ar	4. Interferência com mamíferos marinhos e quelônios	O	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/SIN	INT	N	M	G	Projeto de Monitoramento da Biota Marinha; Projeto de Monitoramento Acústico Passivo. Além desses, serão realizados como ferramentas de monitoramento e controle do impacto em questão o Projeto de Monitoramento de Praias e o Projeto de Monitoramento Aéreo.
5. Interferência com peixes, cefalópodes, crustáceos e plâncton		O	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/IT/SIN	INT	N	M	M	Aumento gradual da potência do pulso sonoro (Soft Start). Também será realizado na área da atividade o Projeto de Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade sísmica no Estágio Larval de Lagostas.	
Meio Socioeconômico	Levantamento de dados primários e reuniões prévias	6. Expectativa e ansiedade da população	P	NE	D	IM	R	IM	T	RE	CM/SIN	CON	N	B	M	Estão previstas reuniões prévias e após a realização da atividade, no âmbito do Projeto de Comunicação Social, com grupos de interesse dos municípios que utilizam a área da atividade para a pesca; Unidades de Conservação; e órgãos especializados do ICMBio.
	Trânsito das embarcações entre o Porto do Itaqui (MA) e a área da atividade	7. Interferência com a atividade de pesca artesanal	O	NE	D	IM	R	IM	T	RE	CM/SIN	CIC	N	B	B	Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores e Projeto de Comunicação Social.
	Trânsito da embarcação sísmica e dos barcos de apoio e assistente na área da atividade	8. Interferência com a atividade de pesca artesanal	O	NE	D	IM	R	IM	T	RE	CM/SIN	CON	N	B	B	Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores e Projeto de Comunicação Social.
	Emissões sonoras dos canhões de ar	9. Interferência com a atividade de pesca artesanal	O	NE	I	IM	R	IM	T	RE	CM/IZ/SIN	INT	N	B	M	Aumento gradual da potência do pulso sonoro (Soft Start).
	Demanda de Serviços	10. Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	O/D	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/SIN	CIC	N	B	P	Realizar as atividades portuárias de acordo com as diretrizes operacionais e de segurança de demais normas e procedimentos internos da empresa Maranhense de Administração Portuária –EMAP.
		11. Aumento da demanda sobre a infraestrutura aérea	O/D	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/SIN	CIC	N	B	P	Organizar e submeter planos dos voos pretendidos à autoridade aeroportuária (órgão ATS) e atender aos requisitos de segurança operacional do aeródromo de decolagem e destino.
		12. Aumento da demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	O/D	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/SIN	CIC	N	B	P	Fazer uso de empresas privadas, devidamente licenciadas, para destinação final de resíduos.
	13. Demanda por mão de obra	O/D	PO	D	IM	R	IM	T	RE	CM	CON	N	B	P	Dar prioridade à contratação de mão de obra local, desde que haja disponibilidade de profissionais com o perfil exigido.	

Legenda:

NATUREZA:	PO - POSITIVO NE - NEGATIVO	ABRANGÊNCIA:	L - LOCAL R - REGIONAL SP - SUPRARREGIONAL	PERMANÊNCIA:	T - TEMPORÁRIO PE - PERMANENTE	CUMULATIVIDADE:	NC - NÃO CUMULATIVO CM - CUMULATIVO IT - INDUTOR IZ - INDUZIDO SIN - SINÉRGICO	MAGNITUDE:	A - ALTA M - MÉDIA B - BAIXA
FORMA DE INCIDÊNCIA:	D - DIRETA I - INDIRETA	DURAÇÃO:	IM - IMEDIATA CT - CURTA ME - MÉDIA LO - LONGA	FASE:	P - Planejamento O - Operação D - Desativação	FREQUÊNCIA:	PON - PONTUAL CON - CONTÍNUO CIC - CÍCLICO INT - INTERMITENTE	REVERSIBILIDADE:	RE - REVERSÍVEL IR - IRREVERSÍVEL
TEMPO DE INCIDÊNCIA:	IM - IMEDIATO PT - POSTERIOR	IMPACTO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:	S - SIM N - NÃO			IMPORTÂNCIA:	G - GRANDE M - MÉDIA P - PEQUENA		

Matriz de Impactos Potenciais para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas.

Meio	Aspecto Ambiental	Impacto	Identificação dos Impactos													Medida Adotada
			Fase	Natureza	Forma de Incidência	Tempo de incidência	Abrangência	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Impacto em UCs	Magnitude	Importância	
Meio Físico e Biótico	Trânsito das embarcações	1. Colisão com organismos do nécton	O/D	NE	D	IM	R	IM	P	IR	CM/SIN	CON	S	B	M	Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores, Projeto de Monitoramento da Biota Marinha e Projeto de Monitoramento Acústico Passivo.
	Vazamento de óleo combustível	2. Alteração da qualidade da água	O	NE	D	IM	L	IM	T	RE	CM/IT/SIN	CON	N	M	M	Adoção das melhores práticas da indústria no que se refere à prevenção da poluição e utilização de equipamentos de respostas a derramamento de óleo conforme CONAMA Nº 398/08 e MARPOL Nº 73/78.
		3. Interferência com a biota marinha	O	NE	I	IM	L	IM	T	RE	CM/IZ/SIN	CON	N	M	M	

Legenda:

NATUREZA:	PO - POSITIVO NE - NEGATIVO	ABRANGÊNCIA:	L - LOCAL R - REGIONAL SP - SUPRARREGIONAL	PERMANÊNCIA:	T - TEMPORÁRIO PE - PERMANENTE	CUMULATIVIDADE:	NC - NÃO CUMULATIVO CM - CUMULATIVO IT - INDUTOR IZ - INDUZIDO SIN - SINÉRGICO	MAGNITUDE:	A - ALTA M - MÉDIA B - BAIXA
FORMA DE INCIDÊNCIA:	D - DIRETA I - INDIRETA	FASE:	P - Planejamento O - Operação D - Desativação	REVERSIBILIDADE:	RE - REVERSÍVEL IR - IRREVERSÍVEL	FREQUÊNCIA:	PON - PONTUAL CON - CONTÍNUO CIC - CÍCLICO INT - INTERMITENTE	IMPORTÂNCIA:	G - GRANDE M - MÉDIA P - PEQUENA
TEMPO DE INCIDÊNCIA:	IM - IMEDIATO PT - POSTERIOR	DURAÇÃO:	IM - IMEDIATA CT - CURTA ME - MÉDIA LO - LONGA	IMPACTO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:	S - SIM N - NÃO				



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

7 - Área de Influência da Atividade

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

7 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

A Área de Influência (AI) é definida como a abrangência geográfica dos impactos diretos e indiretos que uma atividade potencialmente poluidora pode acarretar aos meios físico, biótico e socioeconômico. Os critérios utilizados para a determinação de tal área para o projeto em análise levaram em consideração as diretrizes definidas no TR nº 28/14, apresentados a seguir.

7.1 - MEIO FÍSICO

A CGPEG/DILIC/IBAMA não identifica, no TR supracitado, nenhum critério mínimo para definição de Área de Influência para o Meio Físico. Entretanto, de forma conservadora, a Área de Influência sobre este compartimento é coincidente com a Área da Atividade ou de Operação (área de manobra + área de aquisição de dados).

7.2 - MEIO BIÓTICO

Para o Meio Biótico, os critérios mínimos definidos no TR nº 28/14 para a definição da Área de Influência, são:

- O impacto da emissão sonora sobre o meio biótico;
- As rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o porto ou terminal.

Com base nesses critérios e a partir da modelagem de decaimento sonoro para o arranjo de canhões de ar, foi realizada uma abordagem conservativa e os limites da Área de Influência foram determinados a partir dos níveis estimados de reação dos grupos mais sensíveis da fauna local aos disparos dos canhões de ar.

É apresentada, a seguir, a delimitação da AI do Meio Biótico e a justificativa para tal, frente aos critérios estabelecidos no referido TR.

a) Impacto da Emissão sonora sobre o Meio Biótico

Com o intuito de minimizar o impacto da emissão sonora produzida pela pesquisa sísmica marítima sobre a biota foram estabelecidas no *Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (Abril 2005)* duas áreas: a Área de Segurança e a Área

de Sobreaviso. A primeira área (Área de Segurança) corresponde a um círculo de raio igual ou inferior a 500 metros, a partir do arranjo de canhões de ar, na qual se prevê que a pesquisa sísmica seja interrompida toda vez que espécimes de mamíferos ou quelônios (biota mais sensível) sejam avistados. A segunda área (Área de Sobreaviso), delimitada entre 500 e 1.000 metros de distância dos canhões de ar, coloca a embarcação em alerta e pronta para interromper a atividade a qualquer momento em que os animais se desloquem dela para a Área de Segurança.

As diretrizes do JNCC¹, MMS², IFC³ e CGPEG/IBAMA estabelecem as distâncias da Área de Segurança (raio de 500 metros) e da Área de Sobreaviso (raio de 1.000 metros) considerando os limites em que as emissões sonoras afetam diretamente os mamíferos marinhos (180 dB) ou que possam vir a afetá-los (160 dB), pois identificou-se que após 500 metros da fonte, o sinal sonoro já está abaixo de 180 dB e que após 1.000 metros, a emissão já está abaixo de 160 dB.

Neste contexto, da **Figura 7-1** a **Figura 7-3**, extraídas da modelagem de decaimento sonoro elaborada pela CGG, é apresentado o decaimento da energia sonora na horizontal, vertical-perpendicular e vertical no sentido da linha sísmica, considerando o nível original de intensidade sonora inferior a 192 dB, modelados para uma distância mínima de 1 metro da fonte sonora. Pode-se observar que a partir da distância de 500 metros horizontal e vertical (Área de Segurança), a intensidade sonora já é menor que 150 dB para modelagens feitas considerando a profundidade mínima de 200 m.

¹ Joint Nature Conservation Committee

² Minerals Management Service

³ International Finance Corporation

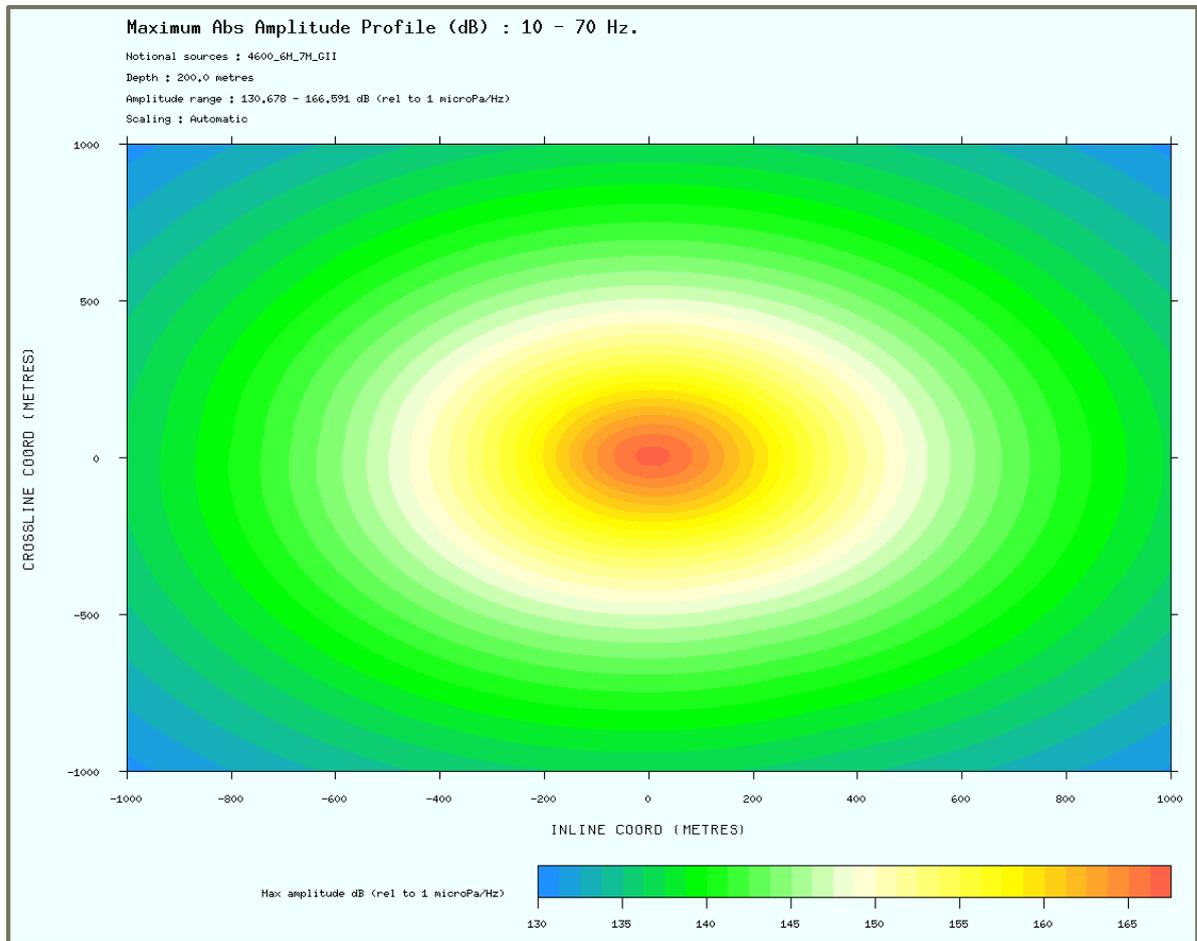


Figura 7-1 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Horizontal, considerando uma profundidade de 200 m e distância lateral de 1.000 m.

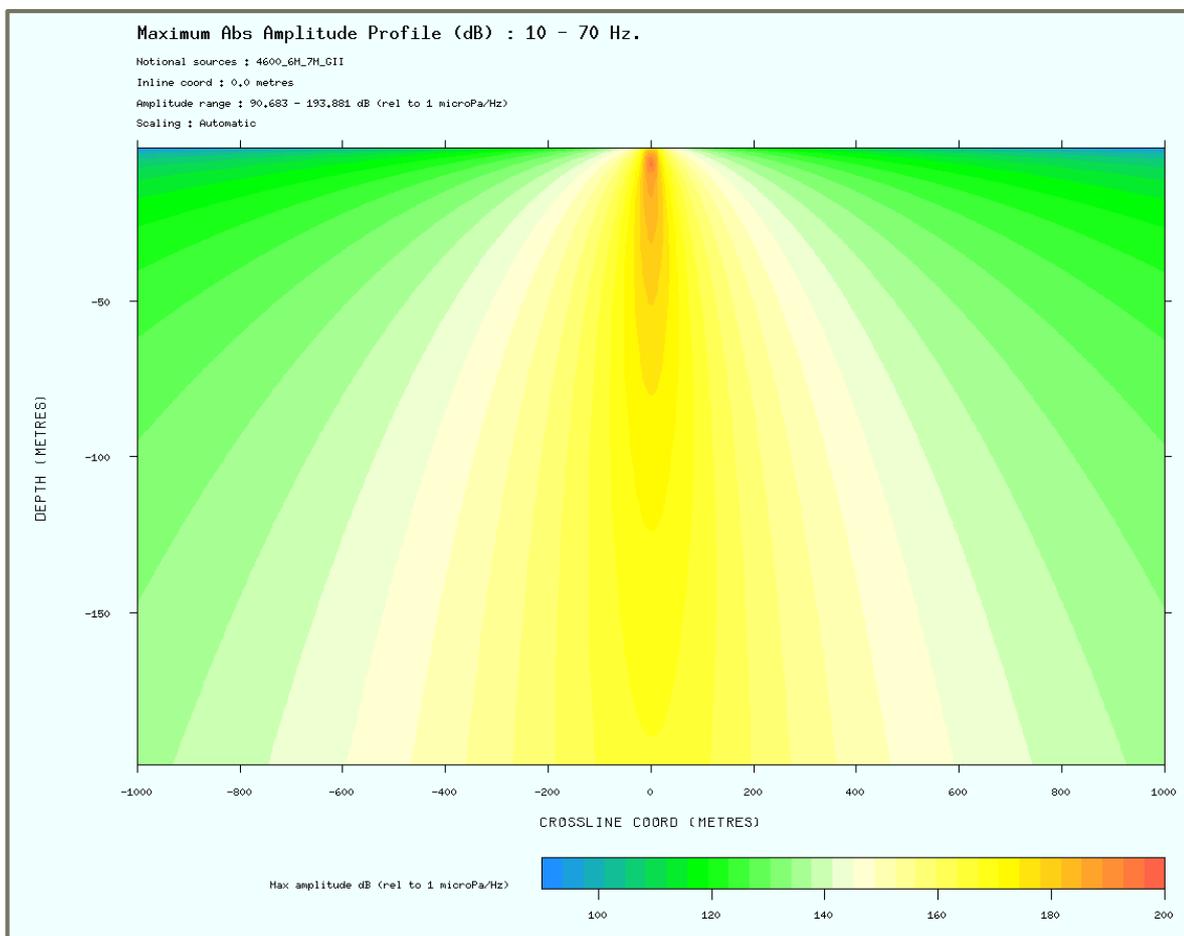


Figura 7-2 - Gráfico de Decaimento Energia Sonora na Vertical para um perfil perpendicular a linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1.000 m.

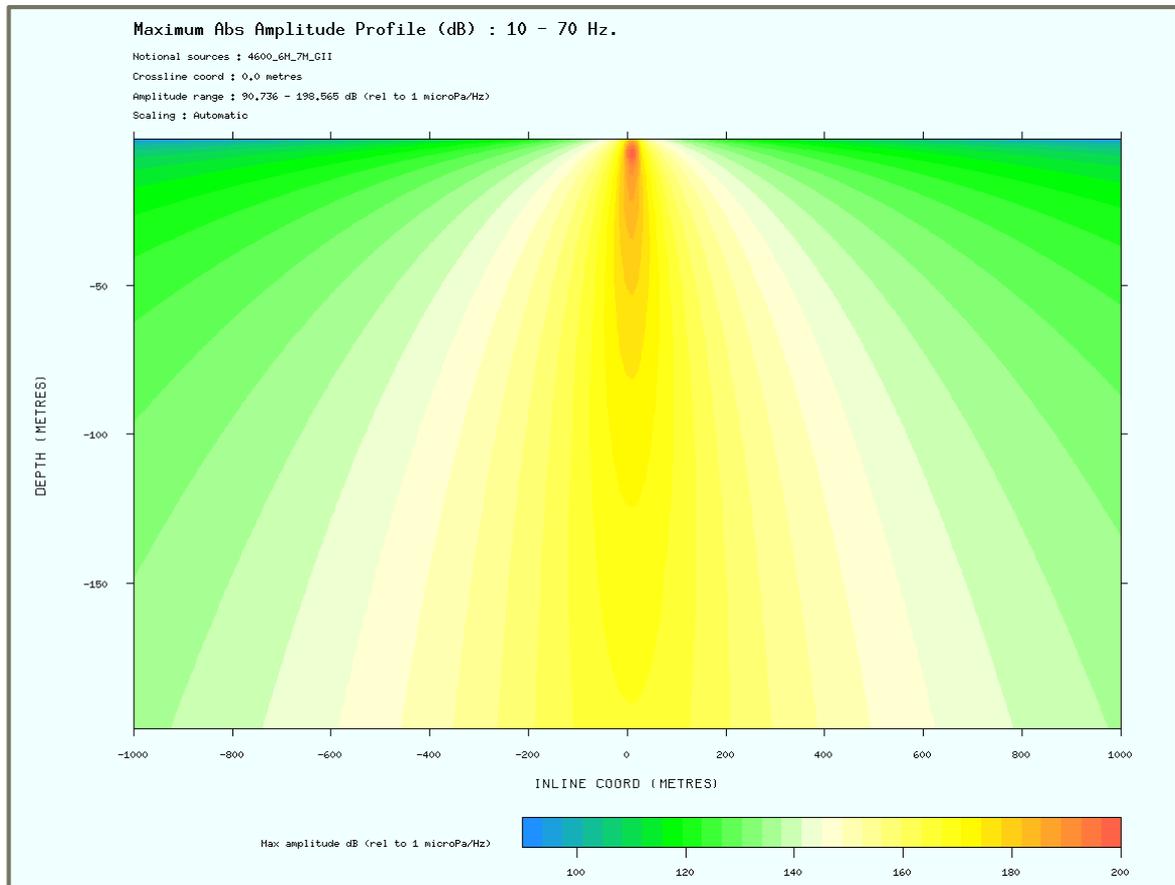


Figura 7-3 - Gráfico de Decaimento da Energia Sonora na Vertical para o perfil da linha sísmica, considerando uma profundidade de 200 m e uma varredura lateral de 1.000 m.

Considerando as informações apresentadas, a AI determinada para o Meio Biótico, de modo conservador, consiste na Área da Atividade ou de Operação (área de manobra + área de aquisição de dados) delimitada para o projeto.

b) Rota das Embarcações Utilizadas Durante a Atividade até a Base de Apoio

A base de apoio que será utilizada pelo Projeto BAR Fases Unificadas é o Porto do Itaqui, localizado em São Luis, no estado do Maranhão. No que diz respeito ao Meio Biótico, durante o deslocamento das embarcações da Área de Atividade para a base de apoio e vice-versa, o impacto ambiental mais representativo está relacionado à colisão com organismos do nécton. Esse impacto é de importância média devido à alta sensibilidade dos cetáceos e quelônios, espécies ameaçadas de extinção, que ocorrem na região.

Neste contexto, também faz parte da AI do Meio Biótico a rota de navegação da Área da Atividade ao Porto do Itaqui (MA).

7.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

Para definir a Área de Influência do Projeto BAR Fases Unificadas para o Meio Socioeconômico, foi inicialmente definida a Área de Estudo (AE), apresentada no **Item 3**; feita a descrição da área de estudo para o Meio Socioeconômico no **Item 4.3**; e por fim a identificação e avaliação dos impactos ambientais apresentadas no **Item 6** do presente estudo.

Para a delimitação da Área de Influência foram considerados os critérios mínimos estabelecidos no TR nº 28/14, apresentados em comparação às áreas de atuação da frota pesqueira artesanal de cada um dos 24 municípios que fazem parte da Área de Estudo. A partir dessa comparação foi possível identificar os municípios passíveis de sofrer interferência com a atividade de pesquisa sísmica marítima ora em licenciamento.

Os critérios mínimos estabelecidos pela CGPEG/IBAMA são:

- A interferência com a atividade de pesca artesanal;
- A área onde há restrição à navegação e à realização de outras atividades;
- As rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.

Considerando, especificamente, uma possível interferência com a atividade de pesca artesanal, observou-se ainda:

- A dinâmica da frota de cada município.

Para esta questão foram observadas informações referentes aos:

- Dados levantados em campo (entrevistas com lideranças e pescadores experientes);
- Dados levantados em outros projetos já realizados na região.

A seguir, são apresentadas as justificativas de inclusão dos municípios integrantes da AE e mantidos na AI com base nos critérios estabelecidos no TR nº 28/14.

a) Interferência com a Atividade de Pesca Artesanal

Para o critério denominado 'Interferência com a Atividade de Pesca Artesanal', foram avaliadas as ações a serem adotadas para o desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica marítima em estudo em conjunto com os dados socioeconômicos da AE. Para tanto, foi considerada a locação da área de aquisição de dados sísmicos em comparação com os seguintes elementos:

- Profundidade de atuação das frotas pesqueiras;
- Atuação lateral das frotas pesqueiras artesanais em relação à costa dos municípios em que se localizam;
- Localização dos pesqueiros (dados declarados pelos entrevistados e/ou dados correlacionados a partir das características do fundo marinho).

A partir da avaliação dos parâmetros aqui apontados, verificou-se que dentre os 24 municípios pesquisados, oito podem atuar na área em que ocorrerá a pesquisa sísmica marítima do projeto BAR Fases Unificadas: São Luís, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correia, no Piauí; e Camocim, Acaraú e Itarema, no Ceará..

Para os pescadores artesanais desses oito municípios, que realizam suas atividades econômicas no espaço marítimo onde está delimitada a área da atividade de pesquisa sísmica, as interferências podem ocorrer de duas maneiras: direta e eventual. As interferências diretas são aquelas que podem ocorrer ao longo de todo o ano; as eventuais, em determinados períodos ou mesmo ocasionalmente.

Interferências Eventuais: Em Itarema, os pescadores utilizam eventualmente um pesqueiro localizado a aproximadamente 150 mn da costa a partir de Parnaíba (PI). Em Acaraú, a pescaria ocorre em profundidades superiores a 1.000 metros, entre o município e Bragança (PA). Os pescadores bastardos partem tanto de Acaraú quanto de Camocim e fazem uso eventual (de dezembro a março) de 25 pesqueiros que foram identificados durante os levantamentos de campo para o diagnóstico do meio socioeconômico. Os pescadores motorizados da Colônia de Pescadores Z-2, embora não tenham informado a localização de pesqueiros específicos, também alcançam áreas profundas em determinado período (agosto a janeiro).

Interferências Diretas: Os pescadores artesanais dos municípios de São Luís, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correia, no Piauí; e Camocim, no Ceará, apresentam áreas de pesca, efetivamente, em interseção com as áreas de operação e aquisição da pesquisa sísmica marítima.

Com base nas informações obtidas em campo, principalmente as relacionadas ao posicionamento dos pesqueiros, observa-se que a atuação das frotas pesqueiras artesanais dos municípios de Parnaíba (PI), Camocim (CE) e Acaraú (CE) tem uma alta mobilidade, considerando as longas distâncias informada. Diante dessa característica, possíveis interferências com a atividade são minimizadas.

Os municípios que possuem pescadores artesanais atuantes na Área da Atividade prevista para o desenvolvimento da pesquisa sísmica estão apresentados na **Tabela 7-1** e no Mapa 7.1 - Interferência da Pesca Artesanal com a Área da **Atividade** (Anexo 7-1).

Tabela 7-1 - Municípios inseridos na AI pelo critério Interferência com a Atividade de Pesca Artesanal.

Estados	Municípios	Referência
Maranhão	Raposa	Entrevistas com pescadores locais
	São Luís	Entrevistas com pescadores locais
	Tutóia	Entrevistas com pescadores locais
Piauí	Parnaíba	Entrevistas com pescadores locais
	Luis Correia	Entrevistas com pescadores locais
Ceará	Camocim	Entrevistas com pescadores locais e dados do PCS do BAR-01, BAR-03 e BAR-05
	Acaraú	Entrevistas com pescadores locais e dados do PCS do BAR-01 e BAR-05
	Itarema*	Entrevistas com pescadores locais

* Fonte: AECOM/BG, 2014.

Área onde há restrição à navegação e à realização de outras atividades

A atividade de pesquisa sísmica não possui uma área de exclusão permanente à navegação, pois apesar de ter sido estabelecido um polígono para a aquisição de dados e área de manobra, a embarcação de sísmica estará em constante movimento linear em direção única, percorrendo linhas espaçadas, de modo que, se for fixado um ponto no assoalho oceânico, o conjunto do navio e cabos sísmicos não demora mais do que três horas para passar inteiramente sobre ele. Destaca-se apenas que a restrição à navegação para fins de segurança se dará em um círculo com raio de cinco milhas náuticas, tendo por centro o conjunto navio sísmico e cabos sísmicos, com o intuito de evitar acidentes.

Rota das Embarcações Utilizadas Durante a Atividade até a Base de Apoio

Conforme já informado, a base de apoio a ser utilizada durante o projeto é o Porto do Itaqui, localizado na baía de São Marcos, em São Luis, no estado do Maranhão. Considerando a localização do porto e a rota de navegação até ele, sobrepostas com as informações de comunidades pesqueiras artesanais, foram estabelecidos como municípios integrantes da AI aqueles cujos limites de pesca declarados coincidem com a rota das embarcações envolvidas na pesquisa sísmica marítima até a base de apoio e vice-versa. Com base nessa prerrogativa integram a AI do projeto BAR Fases Unificadas os municípios apresentados no **Tabela 7-2** e **Mapa 7.2 - Interferência da Pesca Artesanal com a Rota das Embarcações (Anexo 7-1)**.

Tabela 7-2 - Municípios atuantes na rota das embarcações.

Estados	Municípios	
Maranhão	Alcântara	São Luis
	Raposa	Paço do Lumiar
	Humberto de Campos	Barreirinhas
	Paulino Neves	Tutóia
Piauí	Parnaíba	Luis Correia
Ceará	Camocim	Acaraú
	Itarema	

No Maranhão, os municípios de Alcântara e Paço do Lumiar, localizados na baía de São Marcos, foram incluídos porque há sobreposição da área de pesca artesanal destes municípios com a rota das embarcações utilizadas durante a atividade. O mesmo ocorre para os municípios de Humberto de Campos, Barreirinhas e Paulino Neves, cujas áreas de pesca também tem sobreposição com a rota de navegação.

A rota de saída/ acesso ao porto, a ser utilizada pelas embarcações envolvidas na atividade é a mesma utilizada por embarcações comerciais. Destaca-se que o Porto do Itaqui possui um movimento em média de 700 navios por ano. Além disso, localizado próximo ao Porto do Itaqui, há também o Terminal Portuário da Ponta da Madeira, da Vale, com capacidade de acomodar cinco navios e usado para movimentar, principalmente, minério de ferro, e também minério de manganês, concentrado de cobre e ferro-gusa, produzidos pela Vale, e ferro-gusa e grãos de soja, produzidos por terceiros (Vale, 2013⁴). A 10 km ao sul do Porto do Itaqui, também está localizado o Terminal Portuário Privativo da Alumar, que recebe anualmente 300 navios graneleiros (Alumar, 2013⁵).

Em tal rota, por questões de segurança da navegação e ainda devido ao intenso tráfego local de embarcações, como já visto no **item 6**, não é permitido a pesca ou o fundeio, ou seja, os conceitos de sobreposição e conflito pelo uso do espaço marítimo entre a pesca artesanal e a atividade de pesquisa sísmica não poderiam, nesse espaço específico, alcançar toda a sua expressividade, pura e simplesmente pela limitação de seu uso per si.

Os municípios do estado do Piauí (Parnaíba e Luis Correia) e Ceará (Camocim, Acaraú e Itarema), que integram a AI, embora se encontrem distantes da Área da Atividade, foram incluídos porque possuem frota pesqueira artesanal que cruza a rota das embarcações da pesquisa sísmica.

A partir do aqui exposto e considerando os resultados apontados no **Erro! Fonte de referência não encontrada., Mapa 7.1 - Interferência da Pesca Artesanal com a Área da Atividade e Mapa 7.2 - Interferência da Pesca Artesanal com a Rota das Embarcações (Anexo 7-1)**, os municípios integrantes da Área de Influência definida para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas são elencados na **Tabela 7-3** e representados no **Mapa 7.3 - Área de Influência (Anexo 7-1)**.

⁴ <http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Paginas/default.aspx>

⁵ http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?tbsid=17

Tabela 7-3 - Critérios de análise e Área de Influência dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Meio	Critério de Análise	Área de Influência
Físico	Impacto da emissão sonora	Área da Atividade: área de manobra + área de aquisição de dados.
Biótico	Impacto da emissão sonora	Área da Atividade: área de manobra + área de aquisição de dados.
	Rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o porto ou terminal	Rota de navegação da Área da Atividade à base de apoio e vice-versa (ao Porto do Itaqui, São Luís, MA).
Socioeconômico	Área da atividade com a pesca artesanal	Raposa, São Luís e Tutóia (MA); Parnaíba e Luís Correia (PI); Camocim, Acaraú e Itarema (CE).
	Rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o porto ou terminal	Alcântara, São Luís, Raposa, Paço do Lumiar, Humberto de Campos, Barreirinhas, Paulino Neves e Tutóia (MA); Parnaíba e Luis Correia (PI); Camocim, Acaraú e Itarema (CE).

7.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atividade de Levantamentos Sísmicos Marítimos 3D Não Exclusivos, na Área dos Blocos BM-BAR-1 e BM-BAR-3, na Bacia de Barreirinhas. 2003. Processo IBAMA/MMA N° 02022.002361/02-58.

BAYLEY, P.B.; PETRERE Jr., M. 1989. **Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options.** Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. v.106. p.385-398.

DIEGUES, A.C.S. 1993. **Realidades e falácias sobre pescadores artesanais.** IN: Documentos e Relatórios de Pesquisa n7. NUPAUB-USP.

FISCHER, C.F.A.; CHAGAS, A.L.G.A.; DORNELLES, L.D.C. 1992. **Pesca de Águas Interiores.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA. 29p.

Pesquisa Sísmica Marítima - Bloco BM-BAR-5 - **Bacia de Barreirinhas.** 2006. Processo IBAMA/MMA N° 02022.001606/2006-33.

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N° 28/14. 2014. **Termo de Referência para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas.**



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 7-1 - Mapas da Área de Influência da Atividade



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 7.1 - Interferência da Pesca Artesanal com a Área da Atividade

Mapa 7.2 - Interferência da Pesca Artesanal com a Rota das Embarcações



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Mapa 7.3 - Área de Influência



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

8 -Prognóstico Ambiental

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	 <p>CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

8 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Esta seção tem por objetivo apresentar o prognóstico ambiental da Área de Influência do Projeto BAR Fases Unificadas considerando os seguintes cenários: (i) com a sua implantação e (ii) com a sua não implantação. Para essa avaliação foi considerada a existência de outros empreendimentos futuros, o desdobramento das atividades de exploração e produção de petróleo na região, bem como suas soluções sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos oriundos da implantação do empreendimento. Para cada um dos cenários é realizada uma análise dos principais pontos positivos e negativos, tendo como base as informações providas ao longo do estudo, em especial aquelas inseridas nos itens 'Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais' e 'Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental'.

8.1 - IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

O Projeto BAR Fases Unificadas gerará dados sobre a geologia da margem equatorial brasileira, dados esses que subsidiarão o início da fase de exploração de petróleo e gás pelas operadoras que arremataram blocos na 11ª Rodada de Licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, na Bacia de Barreirinhas. Dessa forma, a atividade ora em licenciamento é um dos pilares de todo o desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural na região e importantíssima para gerar informações a respeito do potencial de hidrocarbonetos em subsuperfície na bacia.

O desenvolvimento do setor petrolífero na Bacia de Barreirinhas poderá auxiliar no desenvolvimento/expansão de alguns segmentos econômicos dos municípios nela inseridos, em especial naquele que concentrar o apoio *onshore* das atividades a serem realizadas no mar, desde que esse desenvolvimento se dê de forma ordenada e sustentável.

A atividade de pesquisa sísmica ora em avaliação, tem duração prevista de nove meses e utilizará a infraestrutura existente no município de São Luis, no Maranhão como apoio às suas atividades offshore, a saber: Porto do Itaqui, Aeroporto Internacional Marechal Hugo da Cunha Machado – Aeroporto de São Luis e empresas de transporte e destinação final de resíduos sólidos e de fornecimento de víveres e combustível. A demanda prevista, mesmo que em pequena monta na capital, prevê a geração de empregos diretos e indiretos e o fomento do setor de prestação de serviços local.

Em toda a Área de Influência da atividade de pesquisa sísmica marítima, a implantação de Programas Ambientais, que terão durações que irão variar de 9 a 12 meses, gerará uma oportunidade de trabalho e renda para as comunidades litorâneas. Nesse cenário positivo destaca-se, em especial, o Programa de Monitoramento de Praias, que demandará a formação de uma equipe de monitores que serão recrutados nos grupos sociais locais das áreas a serem monitoradas.

No que diz respeito aos conflitos de uso do espaço marítimo, devido à localização da área da atividade, cuja distância mínima da costa é de 61 km, com relação ao município de Barreirinhas, e com profundidades de lâmina d'água variando de 200 m a 3.350 m, verificou-se, a partir dos levantamentos feitos em campo para a construção do diagnóstico do meio socioeconômico, que a interseção entre a pesca artesanal e a pesquisa sísmica marítima somente ocorrerá para oito municípios: São Luis, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correa, no Piauí; e Camocim, Acaraú e Itarema, no Ceará.

O cálculo da interseção entre as áreas de pesca artesanal e a área de operação demonstrou que o maior percentual de interseção direta será de 16,45%, para o município de Parnaíba, e o menor 0,33%, para o município de Luis Correia, ambos no Piauí. Tais interseções acontecem, em sua grande maioria, em regiões de borda, na área de operação e não na área de aquisição, e se darão em especial nos meses de maio e junho. Interseções eventuais entre as atividades poderão ocorrer devido a presença de 25 pontos de pesca localizados na área delimitada pelo polígono da operação. Esses pesqueiros, que representam 5,69% do total de pesqueiros na Área de Estudo, são utilizados pelo grupo de pescadores denominados "bastardos", que partem de Acaraú ou Camocim, no Ceará, e alcançam a região por meio de botes a vela homônimos, especialmente no período que vai de dezembro a março.

De forma semelhante, a distância da costa e as características da pesquisa sísmica marítima permitem avaliar que os ecossistemas costeiros não serão impactados pela operação. O impacto à biota costeira, em especial cetáceos e quelônios, pode ocorrer devido ao cenário acidental de colisão entre uma das embarcações envolvidas na atividade de pesquisa sísmica e um indivíduo desses grupos faunísticos. Embora tal impacto seja passível de ocorrer, há que se considerar que a implantação de projetos e programas ambientais voltados para o monitoramento da biota, previstos no âmbito do licenciamento da atividade, e em uma região que carece de levantamentos sistematizados, certamente contribuirá para o aumento de informações científicas a respeito da ocorrência e comportamento das espécies de mamíferos marinhos e tartarugas marinhas que ocorrem na região.

Ressalta-se, ainda, que está prevista a implantação de projetos ambientais que não terão natureza mitigadora, mas sim permitirão a caracterização regional da Bacia de Barreirinhas sob diferentes aspectos como, por exemplo, a caracterização do nível de ruídos, o reprocessamento de dados sísmicos para mapeamento do assoalho oceânico e a avaliação da dispersão das larvas de lagosta. Estes projetos, sem dúvidas, contribuirão para que as ações de proteção e conservação ambiental tanto por parte do Governo quanto por parte da indústria de óleo e gás sejam melhor direcionadas, a partir da construção de um *baseline* e posterior monitoramento sistemático. Nesse sentido, cabe ressaltar que tais projetos ambientais estão sendo construídos já prevendo a sua implantação a longo prazo e, na medida do possível, devido as janelas de licenciamento dos diferentes projetos da indústria de óleo e gás, de forma continuada pelas empresas que venham a realizar atividades exploratórias na Bacia de Barreirinhas após a CGG.

Levando-se em consideração que a pesquisa sísmica marítima a ser realizada pela CGG aponte para a existência de reservas de óleo e gás e que as atividades exploratórias previstas para serem realizadas pelas empresas que adquiriram blocos na 11ª Rodada de Licitações da ANP confirmem a presença e comercialidade desses recursos na região, haverá o desenvolvimento do setor petrolífero, que acarretará em diferentes impactos tanto operacionais quanto acidentais que poderão, ainda, ter diferentes graus de importância.

Um dos principais setores que deverão ser impulsionados pelo desenvolvimento da indústria de E&P na Bacia de Barreirinhas é o de bens e serviços. Nessa linha, novas empresas fornecedoras de materiais e equipamentos que usualmente atendem ao setor podem vir a se instalar nos municípios que tiverem melhor infraestrutura na região. Na mesma linha, a formação de mão de obra qualificada deverá ser impulsionada, até mesmo devido a necessidade de atendimento ao Conteúdo Local.

A busca pelo desenvolvimento local pode gerar um impulso na melhoria da infraestrutura municipal, inclusive com recursos advindos de investimento federal. Nessa linha, é esperado que portos e aeroportos ampliem as suas capacidades operacionais. O Porto do Itaqui, por exemplo, já dispõe de um píer exclusivo para derivados de petróleo e está em fase de construção de um novo píer para tal. Saúde, transporte, construção civil e segurança são setores que indiretamente deverão ser impulsionados caso o setor de petróleo se desenvolva na região a longo prazo, especialmente devido ao aumento de arrecadação de impostos e *Royalties*.

Um dos principais aspectos negativos da instalação do setor petrolífero na região está intimamente atrelado às políticas públicas de desenvolvimento regional e local. As ações governamentais deverão ser feitas de forma cuidadosa para se evitar a formação de bolsões de pobreza no entorno dos municípios que fornecerem a cadeia de bens e serviços *offshore*. Devido a carência econômica da população da região, a perspectiva de emprego e melhores condições de vida podem servir como atratores de mão de obra não qualificada para o mercado de óleo e gás. Essa população, não encontrando espaço na economia local, pode aumentar a pressão sobre os serviços públicos essenciais.

Outro fator relevante é a possibilidade de um acidente com vazamento instantâneo de óleo no mar (*blowout*). Embora de baixa frequência, quando ocorre um acidente dessa natureza, dependendo do volume vazado, tem graves consequências, causando prejuízos ao meio ambiente e às atividades socioeconômicas da região afetada.

Por fim, a instalação de unidades de perfuração e/ou de produção na região irão gerar áreas de exclusão no ambiente marinho (500 m no entorno das unidades marítimas), cuja duração está atrelada a duração da atividade propriamente dita, que pode atingir períodos superiores a 30 anos (casos de produção). Outro fator é a possibilidade da criação de uma área de exclusão maior em função da proximidade/aglomeração de plataformas, de modo a evitar incidentes com os dutos e

equipamentos empregados na exploração e produção de petróleo. O trânsito de embarcações aumentaria na proporção em que mais empreendimentos fossem instalados na região, podendo dessa forma potencializar o risco de incidentes com embarcações de pesca e outras embarcações que circulem no ambiente marinho compartilhado.

A implementação, pelas empresas operadoras, de Projetos e Programas Ambientais voltados a mitigação dos impactos negativos e potencialização dos positivos e o acompanhamento e fiscalização, por parte dos órgãos licenciadores e sociedade civil, dos resultados, permite dizer que eventuais conflitos socioambientais, embora inevitáveis, possam ser acompanhados e mantidos em um nível gerenciável.

8.2 - NÃO IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

A não execução da atividade de pesquisa sísmica em questão implicará na eliminação de quaisquer impactos que poderiam ser gerados pela mesma, mantendo o estado atual dos ecossistemas costeiros e marinhos, assim como o status das comunidades costeiras. Por outro lado, perder-se-ia a possibilidade de se gerar dados que podem auxiliar no conhecimento regional da Bacia e, portanto, na avaliação de impactos de projetos futuros e até mesmo na geração de dados acadêmicos.

Do ponto de vista socioeconômico, a região de inserção do empreendimento perderia a chance de geração de trabalho e renda, em especial devido a implementação de programas ambientais, e de envolver as populações costeiras em ações de conservação e desenvolvimento de uma consciência voltada a preservação dos recursos naturais e uso sustentável dos mesmos.



**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva,
na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas**

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

***9 - Medidas Mitigadoras, Compensatórias, Projetos de Controle e
Monitoramento e Informações Complementares ao PCAS***

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

9 - MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PROJETOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO E INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES AO PCAS

A seguir serão apresentadas informações específicas para esta pesquisa sísmica, de forma complementar àquelas fornecidas no Plano de Controle Ambiental de Sísmica – PCAS.

9.1 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

De acordo com o **TR Nº 28/14**, a empresa compromete-se em seguir as diretrizes constantes da versão final da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Com isso, segue no **Anexo 9-1**, o Cadastro Técnico Federal do responsável por este projeto e o Apêndice da NT CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

De acordo com o **TR Nº 28/14**, a empresa deveria enviar informações como: tipo de destinação final para cada resíduo; empresa responsável pela destinação final de cada resíduo e localização da mesma; logística de transporte dos resíduos até a destinação final; empresa responsável pelo transporte dos resíduos; locais de armazenamento temporário, se houver; licenças de operação emitidas pelos órgãos competentes das empresas envolvidas no PCP.

Considerando que o licenciamento em questão está em região denominada de “nova fronteira”, a CGG está buscando empresas devidamente licenciadas e analisando todas as alternativas para cumprir os objetivos fundamentais da NT CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Como base logística para suporte a operação, pretende-se utilizar o terminal portuário de Itaqui, na cidade de São Luis do Maranhão. O Porto do Itaqui é administrado pela EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária e localiza-se na baía de São Marcos, no município de São Luis, (MA).

As empresas de transporte e destinação final para o projeto ainda não foram definidas. Foram identificadas na região diversas novas empresas com uma gama de serviços que incluem diferentes métodos de tratamento e destinação final, em adição as empresas que foram usadas em empreendimentos passados. A CGG está finalizando o processo de visitas às empresas na região, com isso, todas as informações solicitadas no **TR Nº 28/14** será apresentada a esta CGPEG posteriormente, antes do início da atividade.

9.2 - PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA

9.2.1 - Justificativa

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM) é decorrente da necessidade de se monitorar espécies susceptíveis a impactos que possam ser causados pela exposição à emissão de ondas sísmicas e pela presença e navegação das embarcações envolvidas na aquisição dos dados, visando prevenir a exposição dos animais a condições prejudiciais. A execução do PMBM seguirá as diretrizes estabelecidas pelo **TR Nº 28/14** e o Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos do IBAMA, de abril de 2005.

9.2.2 - Objetivos

O PMBM visa registrar, identificar e alertar os tripulantes da embarcação sísmica da presença de animais marinhos, interrompendo a atividade sempre que indivíduos representantes dos grupos dos mamíferos e quelônios se aproximarem a distância igual ou inferior a 500 m do arranjo dos canhões de ar (*airguns*) e seus equipamentos, estando os responsáveis em alerta a partir da distância de 1.000 m.

9.2.3 - Metas

Registrar, identificar e obter imagens ou vídeo de 100% dos animais observados ao longo dos dias de execução da atividade, descrevendo com o maior detalhamento possível as informações requisitadas por esta coordenadoria.

9.2.4 - Indicadores

Para esse projeto serão considerados os seguintes indicadores:

- Número de espécimes avistados total e por dia, discriminados taxonomicamente;
- Espécies raras, ameaçadas de extinção ou de grande importância (baleias e quelônios) avistadas no decorrer da atividade;
- Interrupções da atividade causada por aproximação de animais;
- Porcentagem de espécimes com registro em foto ou vídeo;
- Tempo total de observação de biota durante todo o período de atividade.

9.2.5 - Público-alvo

O público diretamente envolvido no presente projeto são os observadores da biota marinha (*Marine Mammals Observers – MMOs*), técnicos responsáveis pelo avistamento e registros dos mamíferos e quelônios, assim como pelas solicitações de desligamento dos canhões de ar. Além desses profissionais, estão também diretamente envolvidos no projeto o comandante da embarcação e o chefe da operação, responsáveis pelos desligamentos dos canhões de ar, pelo procedimento de aumento gradual (*soft start*), etc. Demais profissionais poderão colaborar adicionalmente informando os observadores de biota de possíveis avistamentos de animais.

9.2.6 - Metodologia e Descrição do Projeto

O presente projeto utilizará somente uma embarcação para a realização da aquisição de dados sísmicos. Serão embarcados 03 (três) observadores de biota, devidamente credenciados e possuindo toda a infraestrutura necessária a execução de suas atividades - ver item **(9.2.10 - Recursos Necessários)**.

O monitoramento ambiental iniciará, diariamente, assim que a luminosidade do dia permitir a observação da biota e terminará assim que a mesma impossibilitar o registro e identificação das espécies. A atividade da embarcação só iniciará uma vez que seja realizada uma inspeção de 30 minutos, garantindo que não haja animais presentes nas áreas de segurança e de sobreaviso, ou seja em distância inferior ou igual a 1.000 metros.

A observação será sempre realizada em duplas, com os observadores se posicionando em áreas elevadas e procurando complementar o campo de visão um do outro. Três observadores se revezarão, mantendo sempre dois na ativa em esforço simultâneo de observação, será respeitado o regime máximo de esforço ininterrupto de 02 (duas) horas.

Os animais avistados serão identificados e registrados em planilhas padronizadas (**Anexo 9-2**), segundo modelos da CGPEG/IBAMA. As planilhas serão preenchidas de acordo com as instruções do **item 2.6 – Instruções para o preenchimento das planilhas de monitoramento** do Guia de Monitoramento da Biota (2005). Sempre que possível, o registro fotográfico ou vídeo das observações será realizado. A avistagem será feita com o auxílio de binóculo reticulado, permitindo ao observador que estime a distância do animal para a embarcação. À distância de 1.000 metros da embarcação o animal entrará em zona de sobreaviso, a qual o observador avisará a equipe da embarcação sísmica para ficar de prontidão para uma possível interrupção da atividade. Caso o animal persista na direção da embarcação e atinja distância menor ou igual a 500 metros, a atividade será interrompida a pedido do observador. Todo o contato entre os observadores e os responsáveis da embarcação será realizado diretamente, via rádio.

Ao final do período de execução do projeto, a CGG enviará a esta CGPEG, juntamente com os relatórios das demais atividades, todas as planilhas (originais e em meio digital) preenchidas e assinadas pelos profissionais responsáveis pela execução do projeto. Ressalva-se que o preenchimento das planilhas seguirá as recomendações do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos do IBAMA, de abril de 2005.

A embarcação sísmica irá iniciar sempre o processo de aquisição de dados com o uso dos canhões de ar em procedimento de aumento gradual (*soft start/ramp up*). Este procedimento consiste no aumento gradual dos pulsos sísmicos, terá uma duração de 20 a 40 minutos e só iniciará quando os observadores liberarem a atividade após 30 minutos de observação sem avistamento de animais em distância igual ou inferior a 1.000 metros.

Adicionalmente informa-se que a embarcação ao realizar a mudança de linha sísmica observará o tempo de duração estimado para o procedimento, se esse ultrapassar 20 minutos os disparos dos canhões de ar serão suspensos e posteriormente reiniciados, observando os outros procedimentos e requisitos expressos no presente relatório. Caso o procedimento de mudança de linha ocorra em tempo inferior a 20 minutos, os disparos não serão cessados.

A CGG informa que para a presente atividade não será utilizada a técnica de *undershooting*.

9.2.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O PMBM se relaciona com o Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), uma vez que no PEAT são passadas informações sobre os animais e o ambiente físico da região de aquisição de dados, informações essas muitas vezes obtidas com a ajuda do próprio PMBM realizado em projetos anteriores. Há também a relação com o Projeto de Comunicação Social (PCS), uma vez que os observadores de biota podem auxiliar na comunicação com embarcações de pesca que se aproximarem do navio sísmico e de seus equipamentos.

Adicionalmente ao exposto o projeto também terá relação direta com o Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (MAP), já que os mesmos são complementares e ambos objetivam ao registro de mamíferos e quelônios marinhos. Para complementar, o PMBM terá relação com o Projeto de Monitoramento Aéreo, pois os dados do PMBM podem se integrar com os dados do sobrevoo, ampliando a capacidade de avaliação dos impactos acústicos em mamíferos marinhos e apresentando especial relevância para uma área de nova fronteira exploratória, onde há escassez sobre o conhecimento das espécies, padrões comportamentais e o uso da área.

9.2.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais e internacionais:

- Resolução CONAMA nº 237/97;
- Resolução CONAMA nº 350/04;
- Portaria MMA nº 422/11;
- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA **TR Nº 28/14**;
- Guia de Monitoramento da Biota Marinha para Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (04/2005).

9.2.9 - Etapas de Execução

As etapas, que se seguirão, para a completa implementação do PMBM são:

- Treinamento dos observadores no correto preenchimento das planilhas modelo do IBAMA; procedimentos de comunicação interna na embarcação de sísmica visando garantir a imediata interrupção dos disparos quando requerido e execução do procedimento para o aumento gradual do pulso sísmico;
- Execução diária das observações de mamíferos e quelônios marinhos, com o preenchimento dos dados nas planilhas do projeto;
- Comunicação dos observadores com os responsáveis pela implementação do projeto, para acompanhamento e orientações que se façam necessárias;
- Entrega do relatório parcial, após seis meses de atividade, à CGPEG;
- Entrega das planilhas e folha de rosto assinadas pelos técnicos assim como registros fotográficos à ICF para o desenvolvimento do relatório final do projeto;
- Encaminhamento pela ICF das planilhas originais assinadas e do relatório final do projeto a CGPEG;
- Envio de cópia do relatório do projeto ao Centro de Mamíferos Aquáticos – CMA e ao Centro TAMAR, ambos centros especializados do ICMBio;
- Inserção dos dados obtidos durante a execução do projeto no SIMMAM, com posterior envio de comprovação à CGPEG.

9.2.10 - Recursos Necessários

As empresas envolvidas irão fornecer toda a estrutura e suporte necessário para a execução do PMBM, tais como:

- Computadores para redação dos relatórios;
- Impressoras e material necessário para o preenchimento das planilhas;
- Binóculo reticulado;
- Máquina fotográfica digital;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- Rádio para comunicação interna;
- Guias de identificação de cetáceos e quelônios.

O projeto será executado por profissionais formados nas áreas de biologia, oceanografia, medicina veterinária e afins, com pelo menos 2 (dois) profissionais com experiência e qualificações comprovadas na realização de monitoramento ambiental em atividades *offshore*.

9.2.11 - Cronograma

O projeto está previsto para ser realizado no período entre março a novembro de 2014. O PMBM será iniciado no momento que a embarcação de sísmica iniciar seu deslocamento do porto para a locação onde transcorrerá a aquisição dos dados e terminará quando a embarcação fizer a atracação final.

9.2.12 - Acompanhamento e Avaliação

A atividade será acompanhada pela ICF e pela CGG através de relatório parciais enviados pelos observadores, e ao final da atividade de pesquisa sísmica pelos indicadores ambientais e grau de cumprimento da meta estabelecida.

Ao final da operação, os dados de avistagem de mamíferos marinhos considerados confiáveis serão inseridos no Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos – SIMMAM. Adicionalmente, será apresentado um relatório das atividades de monitoramento da biota marinha a CGPEG após seis meses de atividade e no âmbito do Relatório Final da pesquisa sísmica.

9.2.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto

Nome: Érika Silva de Andrade Costa

Função/Profissão: Coordenador do Projeto de Monitoramento da Biota Marinha/Oceanógrafa

CTF nº: 2366391

9.2.14 - Responsáveis Técnicos

Nome: Luciana Teixeira de Barros

Função/Profissão: Coordenadora do EAS/Bióloga

CTF nº: 1565666

9.2.15 - Referências Bibliográficas

Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos do IBAMA, de abril de 2005.

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA **TR Nº 28/14**, para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas.

9.3 - PROJETO DE REPROCESSAMENTO DE DADOS SÍSMICOS PARA MAPEAMENTO DO ASSOALHO MARINHO

A CGG do Brasil se compromete em consolidar um mapa batimétrico contendo informações provenientes da análise dos dados sísmicos, conforme solicitado no **TR Nº 28/14**. As opções da consolidação destas informações internamente, ou serviço externo de reprocessamento está sendo avaliada, bem como o prazo para entrega do resultado, visto que depende diretamente do fluxo final consolidado dos dados geofísicos processados.

9.4 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIA

De acordo com o **TR Nº 28/14** e partindo-se da premissa que a exigibilidade do Projeto de Monitoramento de Praia - PMP será compartilhada por todas as empresas de E&P que atuarem na Bacia de Barreirinhas, as empresas interessadas estão se reunindo periodicamente para convergir os esforços e recursos para o fortalecimento de um PMP comum.

Conforme sugerido no **TR Nº 28/14**, essas reuniões estão discutindo o consórcio a ser firmado entre as empresas de aquisição de dados sísmicos e demais operadoras que atuarão na região para que haja convergência de recursos para a realização de projetos unificados.

Para que se tenha um projeto unificado sólido, a metodologia aplicada deverá ser discutida e compartilhada entre todas as empresas interessadas, instituição executora e a CGPEG. Portanto, este projeto só poderá ser delineado após reunião com esta coordenadoria. Tal reunião foi solicitada pela CGG por meio de e-mail no dia 14 de julho de 2014.

De acordo com o exposto acima, o PMP será apresentado a esta CGPEG posteriormente, antes do início da atividade.

9.5 - PROJETO DE MONITORAMENTO AÉREO

De acordo com o **TR Nº 28/14**, e de forma similar ao PMP, o Projeto de Monitoramento Aéreo será compartilhado por todas as empresas de E&P que atuarem na Bacia de Barreirinhas.

Conforme sugerido no **TR Nº 28/14**, as empresas interessadas estão se reunindo periodicamente e discutindo o consórcio a ser firmado entre as empresas de aquisição de dados sísmicos e demais operadoras que atuarão na região para que haja convergência de recursos para a realização de projetos unificados.

Para que se tenha um projeto unificado sólido, a metodologia aplicada deverá ser discutida e compartilhada entre todas as empresas interessadas, instituição executora e a CGPEG. Portanto, este projeto só poderá ser delineado após reunião com esta coordenadoria. Tal reunião foi solicitada pela CGG por meio de e-mail no dia 14 de julho de 2014.

De acordo com o exposto acima, o Projeto de Monitoramento Aéreo e sua metodologia será apresentado em maiores detalhes a esta CGPEG posteriormente, antes do início da atividade.

9.6 - PROJETO DE CARACTERIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDOS

De acordo com o **TR Nº 28/14**, e de forma similar ao PMP e ao Projeto de Monitoramento Aéreo, o Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos será compartilhado por todas as empresas de E&P que atuarem na Bacia de Barreirinhas.

Conforme sugerido no **TR Nº 28/14**, as empresas interessadas estão se reunindo periodicamente e discutindo o consórcio a ser firmado entre as empresas de aquisição de dados sísmicos e demais operadoras que atuarão na região para que haja convergência de recursos para a realização de projetos unificados.

Para que se tenha um projeto unificado sólido, a metodologia aplicada deverá ser discutida e compartilhada entre todas as empresas interessadas, instituição executora e a CGPEG. Portanto, este projeto só poderá ser delineado após reunião com esta coordenadoria. Tal reunião foi solicitada pela CGG por meio de e-mail no dia 14 de julho de 2014.

De acordo com o exposto acima, o Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos será apresentado a esta CGPEG posteriormente, antes do início da atividade.

9.7 - PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO

9.7.1 - Justificativa

A implementação do Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (MAP) é justificada pela necessidade de conhecimento da presença de mamíferos marinhos que não puderem ser identificados pelos observadores do PMBM, devido à dificuldade de observação por clima ruim ou devido aos períodos em que a luz natural não permita a visualização de animais (à noite, por exemplo), além dos dados de animais que possam estar submersos, não sendo assim visualizados. Os dados que serão gerados pelo projeto permitem que o órgão ambiental faça uma avaliação desse tipo de monitoramento para melhor entendimento da metodologia e melhor forma de aplicação.

9.7.2 - Objetivos

Registrar espécimes da fauna marinha complementando os dados obtidos via observação direta, de modo a avaliar a técnica e comparar o grau de detecção de espécimes entre os distintos métodos de monitoramento.

Interromper a atividade quando forem detectados animais em distância igual ou inferior a 500 metros da fonte sonora.

9.7.3 - Metas

Registrar mamíferos marinhos durante 100% do tempo de duração da atividade, incluindo os períodos diurnos e noturnos.

9.7.4 - Indicadores

Os indicadores para o presente projeto são:

- Tempo de operação do sistema de monitoramento acústico passivo;
- Número de espécimes registrados pelo uso dessa técnica de monitoramento;
- Número de interrupções da atividade sísmica devido a detecções.

9.7.5 - Público-alvo

O público diretamente envolvido no presente projeto são os técnicos específicos responsáveis exclusivamente pela detecção acústica. Serão responsáveis pela operação do equipamento e registro dos animais, nos períodos noturnos e diurnos. Além desses profissionais estão também diretamente envolvidos no projeto o comandante da embarcação e o chefe da expedição, responsáveis pelos desligamentos dos canhões de ar e pelo procedimento de *soft start*.

9.7.6 - Metodologia e Descrição do Projeto

O sistema de monitoramento acústico passivo faz uso de sensores denominados hidrofones para realizar a captura da vocalização realizada por diversas espécies de mamíferos marinhos.

No período diurno, sempre que houver detecções acústicas no raio de 500m ao redor do arranjo dos canhões de ar, a empresa suspenderá imediatamente os disparos, ainda que não haja confirmação visual da ocorrência de mamíferos marinhos. Nestes casos, o retorno dos disparos também será autorizado mediante o estabelecimento do período mínimo de 30 minutos para o afastamento do animal, confirmado pela ausência de detecções acústicas e visuais nas áreas de sobreaviso e segurança, seguindo-se os procedimentos de aumento gradual conforme consta no Guia para observações visuais.

No caso de divergências entre as equipes de observadores visuais e operadores de MAP, será adotado o procedimento de cessão dos disparos seguindo a informação mais restritiva (acústica ou visual). Eventuais discussões técnicas ou para ajustes de procedimentos serão adotadas posteriormente à cessão dos disparos dos canhões de ar e finalização de detecção dos animais nas áreas de sobreaviso.

Nos períodos noturnos ou de baixa visibilidade, quando houver detecção de mamífero marinho durante a execução do monitoramento acústico passivo e forem cessados os disparos, a empresa só os reiniciará, seguindo os procedimentos de *soft start*, após um período mínimo de 30 minutos, sendo confirmado o distanciamento do animal das áreas de segurança e sobreaviso (500m e 1.000m, respectivamente). Dessa forma, ressalva-se que a CGG não iniciará os disparos sísmicos nos períodos noturno e de baixa visibilidade, fazendo o uso exclusivo do sistema de monitoramento acústico passivo (MAP).

O MAP será operado durante toda a realização da atividade de pesquisa sísmica, nos períodos noturno e diurno, incluindo os períodos em que a embarcação não estiver efetuando disparos com os canhões de ar.

Durante períodos de manutenção do sistema MAP ou dos cabos sísmicos, ou ainda períodos de mal tempo que justifique o recolhimento dos cabos, de modo a evitar perdas por emaranhamento, o MAP estará inoperante. Estando este período coincidente com *downtime* operacional, a empresa não realizará disparos sísmicos.

A equipe de monitores acústicos será constituída por operadores com experiência comprovada, sendo os períodos de descanso e de trabalho estabelecidos de forma a sempre ter um profissional experiente a postos para orientar, dirimir dúvidas ou realizar reparos e/ou melhorias nos equipamentos de detecção, assim como processar os dados para desenvolvimento do relatório final do projeto.

Nos dias 6 a 8 de outubro de 2014, acontecerá o Fórum de Sísmica Marítima - Monitoramento Acústico Passivo, no Rio de Janeiro. Este evento é uma iniciativa da Associação Internacional de Contratistas de Geofísica – IAGC com apoio desta Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG. Com isso, o presente projeto poderá sofrer alterações, pois o objetivo da discussão é subsidiar a atualização do atual Guia de Monitoramento da Biota Marinha, que incluirá em sua nova versão um procedimento para MAP.

9.7.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O MAP se relaciona principalmente com o Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM) devido a complementariedade dos mesmos, cujo objetivo de registrar a presença de espécimes da fauna marinha nas proximidades da embarcação sísmica é comum a ambos. Assim como o PMBM,

o MAP se relaciona com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), uma vez que no PEAT são passadas informações sobre os animais e o ambiente físico da região de aquisição de dados, informações essas muitas vezes obtidas com a ajuda do próprio PMBM realizado em projetos anteriores.

9.7.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Monitoramento Acústico Passivo resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Resolução CONAMA nº 237/97;
- Resolução CONAMA nº 350/04;
- Portaria MMA nº 422/11;
- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA **TR Nº 28/14**;
- Guia de Monitoramento da Biota Marinha para Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (04/2005).

9.7.9 - Etapas de Execução

A seguir, seguem as etapas necessárias para a execução do MAP:

- Treinamento dos técnicos que irão operar o sistema de monitoramento acústico passivo sobre os objetivos do projeto, execução do *soft start* e procedimentos de comunicação interna na embarcação sísmica, visando garantir a imediata interrupção dos disparos quando requerido;
- Execução do monitoramento da fauna marinha, em complementação às observações realizadas no âmbito do PMBM;
- Entrega do relatório parcial, após seis meses de atividade, à CGPEG;
- Desenvolvimento de relatório final do projeto para protocolo na CGPEG com uma avaliação quantitativa e qualitativa sobre a metodologia adotada;
- Envio de cópia do relatório do projeto ao Centro de Mamíferos Aquáticos – CMA e ao Centro TAMAR, ambos centros especializados do ICMBio;
- Inserção dos dados obtidos durante a execução do projeto no SIMMAM, com posterior envio de comprovação à CGPEG.

9.7.10 - Recursos Necessários

A CGG irá fornecer toda a estrutura e suporte necessário para a execução do MAP, como:

- Computadores para avaliação dos dados e redação dos relatórios;
- Equipamento de Monitoramento Acústico Passivo (computadores, hidrofones, GPS, etc.);
- Rádio para comunicação interna.

O projeto será executado por profissionais capacitados para operar os equipamentos de monitoramento, com experiência e qualificações comprovadas.

9.7.11 - Cronograma

O projeto está previsto para ser realizado durante todo o período de atividade de pesquisa sísmica marítima. O MAP será iniciado no momento que a embarcação de sísmica iniciar seu deslocamento do porto para a locação onde transcorrerá a aquisição dos dados e terminará quando a embarcação fizer a atracação final.

9.7.12 - Acompanhamento e Avaliação

A atividade será acompanhada pela ICF International e pela CGG através de contatos diretos e periódicos com a equipe técnica responsável pela operação dos equipamentos de monitoramento passivo, e ao final pelos indicadores ambientais e grau de cumprimento da meta estabelecida.

9.7.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto

Nome: A definir

9.7.14 - Responsáveis Técnicos

Nome: Luciana Teixeira de Barros

Função/Profissão: Coordenadora do EAS/Bióloga

CTF nº: 1565666

9.7.15 - Referências Bibliográficas

Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos do IBAMA, de abril de 2005.

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 28/14. 2014. Termo de Referência para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas.

9.8 - PROJETO DE AVALIAÇÃO DA DISPERSÃO DE LARVAS DE LAGOSTA E DO IMPACTO DA ATIVIDADE SÍSMICA NO ESTÁGIO LARVAL DE LAGOSTAS

De forma similar ao PMP, ao Projeto de Monitoramento Aéreo, ao Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos, o presente projeto foi solicitado a outras empresas que estão em processo de licenciamento na CGPEG, conforme citado no **TR Nº 28/14**.

Conforme sugerido no **TR Nº 28/14**, a CGG está delineando este projeto em parceria com especialistas nas áreas de carcinologia e oceanografia física.

Para que se tenha um projeto unificado sólido, a metodologia aplicada deverá ser discutida e compartilhada entre todas as empresas interessadas, instituição executora e a CGPEG. Portanto, este projeto só poderá ser delineado após reunião com esta coordenadoria. Tal reunião foi solicitada pela CGG por meio de e-mail no dia 14 de julho de 2014.

De acordo com o exposto acima, o Projeto de Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade Sísmica no Estágio Larval de Lagostas será apresentado a esta CGPEG posteriormente, antes do início da atividade.

9.8.1 - Responsável Técnico

Nome: Raimundo Nonato de Lima Conceição

Função/Profissão: Engenheiro de Pesca/Professor Magistério Superior UFC

CREA-CE: 9745-D

CTF nº: 620268

9.9 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

9.9.1 - Justificativa

O presente projeto advém da necessidade de se prover informações sobre a realização da atividade de pesquisa sísmica, descrição do projeto e locação da atividade às comunidades que possam, de alguma forma, sofrer impactos devido à aquisição dos dados sísmicos e instituições/organizações que possam ter interesse na execução da mesma. No caso das atividades de pesquisa sísmica, os impactos mencionados estão relacionados a possíveis interferências com a atividade de pesca artesanal, com o turismo aquático e Unidades de Conservação. Desse modo, são essas as instituições que, junto com agências governamentais, receberão os informativos da atividade e passarão a ter um canal direto com a CGG, através da empresa ICF Consultoria do Brasil Ltda. que será a empresa executora desse projeto, para esclarecimentos de dúvidas e soluções de questões referentes a petrechos de pesca, licenciamento ambiental, detalhes da atividade a ser executada.

O PCS atenderá aos procedimentos descritos no Guia de Comunicação Social em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos - Classe 3 (Abril 2005) e o **TR Nº 28/14**, somando-se, sempre que necessário, práticas que vierem a otimizar os resultados e atender às metas propostas.

9.9.2 - Objetivos

9.9.2.1 - Geral

Esclarecer às comunidades identificadas como público-alvo, via boletins informativos impressos, reuniões e radiodifusão, sobre: os aspectos do empreendimento; empresa que realizará a atividade; informações sobre o navio sísmico, embarcação de apoio e assistente; equipamentos visíveis na superfície do mar; área e características da operação; período de realização da atividade; impactos socioambientais, medidas a serem adotadas para mitigação e controle dos perigos e legislação aplicada.

Adicionalmente, estabelecer um canal de comunicação presencial contínuo para contato entre os interessados e a empresa, de forma a divulgar uma estratégia de ação que permita a coexistência das duas atividades com o mínimo de risco operacional para ambas as partes. Assim como registrar a presença de embarcações de pesca nas proximidades do navio sísmico.

9.9.2.2 - Específicos

- Identificar todas as partes interessadas envolvidas e que possam ser afetadas pela execução da atividade;
- Prover informações sobre os detalhes da atividade de pesquisa sísmica marítima a ser realizada via boletim informativo impresso, reuniões presenciais e listas de correio eletrônicos;
- Informar diariamente por sistema de radiodifusão a presença e localização da embarcação de sísmica, fazendo também utilização do sistema de “Aviso aos Navegantes” da Marinha do Brasil, bem como rádios comunitárias que porventura existam na Área de Influência e sejam notoriamente utilizadas pelo público-alvo;
- Realizar a indenização de petrechos de pesca que possam ser danificados ou perdidos comprovadamente em função da realização da atividade de pesquisa sísmica marítima alvo do presente documento, considerando o disposto na Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, exigindo das embarcações pesqueiras envolvidas na solicitação de indenização permissão de pesca compatível com o petrecho danificado;
- Trabalhar junto àquelas embarcações registradas na área de atividade sísmica, no sentido de estabelecer uma estratégia de comunicação em terra e mar, fomentando um ambiente de cooperação que minimize ao máximo os riscos operacionais;
- Criar um canal direto de comunicação entre as partes interessadas envolvidas e a CGG, para permitir o esclarecimento de informações e/ou viabilizar a solução de questões envolvendo petrechos de pesca;
- Monitorar, registrar e entrar em contato direto via rádio com embarcações pesqueiras que se aproximem do navio de sísmica.

9.9.3 - Metas e Indicadores

Metas	Indicadores
Contatar 100% das partes interessadas antes do início da atividade, através do material impresso, correio eletrônico e/ou reunião presencial;	Número de entidades contatadas <i>versus</i> número de entidades levantadas como partes interessadas.
Divulgar o início e o término da atividade por meio de correio eletrônico, rádio e jornais de circulação na Área de Influência;	Número de anúncios veiculados, sua transcrição e o período de sua veiculação por meio do Aviso aos Navegantes e por meio de rádio local; Número de inserções veiculadas, cópias e o período de sua veiculação em jornais regionais de grande circulação na Área de Influência; Número de correios eletrônicos enviados, cópias e o período de envio.
Monitorar a zona de segurança, abordar e registrar 100% das embarcações de pesca que a adentrem;	Número de abordagens a embarcações de pesca; Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da Área de Influência.
Responder a 100% das dúvidas e reclamações;	Número de reclamações e dúvidas respondidas <i>versus</i> número de reclamações e dúvidas recebidas pela empresa a respeito da atividade; Matriz de Sistematização e Tabela de Agrupamento de Contribuições, conforme modelo disponibilizado pela CGPEG/IBAMA (Anexo 9-3 e Anexo 9-4 , respectivamente).
Informar à CGPEG 100% dos casos de ocorrência de acidentes e incidentes com barcos e petrechos de pesca.	Número de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso; Matriz de Sistematização e Tabela de Agrupamento de Contribuições, conforme modelo disponibilizado pela CGPEG/IBAMA (Anexo 9-3 e Anexo 9-4 , respectivamente).

9.9.4 - Público-Alvo

Para o presente projeto, as partes interessadas foram identificadas mediante dados obtidos em campanha de campo que percorreu os municípios da área de estudo, entre os dias 09 de junho a 26 de junho de 2013, com complementações obtidas em fontes oficiais como secretarias de governo e órgãos ambientais e de turismo. A lista completa contendo todas as partes interessadas é apresentada no **Anexo 9-5**.

9.9.5 - Metodologia e Descrição do Projeto

O PCS aqui apresentado iniciará suas ações com o planejamento de reuniões setoriais prévias à realização das “Reuniões Técnicas” que ocorrerão como parte integrante do processo de licenciamento da atividade.

Posteriormente, o PCS reiniciará suas ações com antecedência mínima de 5 a 10 dias do começo da pesquisa sísmica marítima, prevista para iniciar em março de 2015. As ações iniciais implicarão nas seguintes atividades: envio de boletim informativo impresso; realização de reuniões; divulgação de *spots* de rádio e “Aviso aos Navegantes”; divulgação de informações via lista de correios eletrônicos; disponibilização de canal direto de comunicação entre o público-alvo e a CGG; registro e comunicação com embarcações de pesca. A seguir, serão detalhadas as ações a serem executadas no âmbito desse PCS.

9.9.5.1 - Boletins Informativos Impressos

Visando facilitar o entendimento das partes interessadas sobre a atividade e suas etapas, foram desenvolvidos materiais impressos apresentados no **Anexo 9-7**. O material gráfico produzido utilizou-se de linguagem coloquial de modo a facilitar a compreensão pelos diferentes grupos de interesse. Buscando o mesmo objetivo, também foram utilizadas imagens, mapas e esquemas que ilustram equipamentos, área de execução da atividade, embarcação sísmica, assistente e apoio. O conteúdo também abrangeu uma explicação sobre as medidas mitigadoras a serem adotadas para o controle dos impactos ambientais a serem gerados pela execução da atividade de pesquisa sísmica marítima.

O material gráfico (impresso) será enviado pelos correios (com Aviso de Recebimento – AR) ou entregues em mãos nos endereços apresentados no **Anexo 9-5** com pelos menos 10 dias de antecedência. No material ainda consta um alerta quanto à distância mínima que as embarcações deverão manter do navio sísmico por questões de segurança, e adicionalmente foram providos contatos de instituições como o IBAMA e o canal direto com a CGG para esclarecimentos de dúvidas e reclamações.

9.9.5.2 - Reuniões

Conforme o TR Nº 28/14 serão realizadas reuniões que antecedem ao início de qualquer ação na região e reuniões ao final do empreendimento em questão. Considerando o exposto, as primeiras reuniões serão iniciadas dois meses antes da saída da embarcação sísmica do Porto do Itaquí.

Todas as reuniões serão agendadas mediante o envio de convites às instituições e/ou pessoas físicas identificadas como público-alvo (ver **item 9.12.5 - Público-alvo**), com antecedência mínima de 5 a 10 dias da data pretendida.

Para cada reunião será disponibilizado um técnico, com conhecimento de todo o processo de licenciamento e detalhes da atividade, para fazer uma apresentação do projeto de pesquisa sísmica marítima e se colocar à disposição para prestar informações e esclarecimentos para o

público presente. O mesmo, ao final de cada apresentação, disponibilizará um contato para o envio de dúvidas/pedidos de esclarecimentos.

O conteúdo a ser apresentado em cada reunião inicial englobará: descrição da atividade de pesquisa sísmica marítima; cronograma; aspectos ambientais da área de influência do empreendimento; impactos ambientais efetivos e potenciais da operação; medidas mitigadoras e compensatórias aplicáveis a estes impactos; legislação ambiental pertinente; contatos para o caso de questionamentos, solicitações e reclamações; e ações que devam ser tomadas no caso de incidentes/perdas de petrechos de pesca.

As reuniões que serão realizadas após o encerramento da atividade, focarão especificamente a apresentação dos resultados dos projetos ambientais desenvolvidos.

O conteúdo das reuniões, da mesma forma que o apresentado para o boletim informativo impresso, será desenvolvido em linguagem coloquial de modo a facilitar a compreensão dos diferentes grupos e também fará uso de recursos como gráficos, figuras e esquemas.

Ao final de cada reunião será lavrada uma ata, que será assinada pelos representantes dos grupos de interesse que estiverem presentes. Haverá ainda uma lista de presença com o objetivo de registrar as instituições presentes, as pessoas, assim como permitir a obtenção de novos contatos, inclusive de correios eletrônicos para serem incorporados à lista completa das partes interessadas (**Anexo 9-5**). Na lista de presença constarão as seguintes informações: nome, instituição, profissão, CPF, telefone de contato e correio eletrônico dos participantes. Tanto a ata de reunião quanto a lista dos presentes serão encaminhadas à CGPEG/IBAMA.

O cronograma com o agendamento das reuniões será enviado à CGPEG posteriormente, devido à necessidade de confirmação dos endereços e responsáveis com maior proximidade do período de execução da atividade, visando minimizar a chance de problemas na marcação e execução de reuniões por falha de comunicação.

9.9.5.3 - Radiodifusão

A CGG selecionará um conjunto de rádios de modo a realizar *spots* com informações sobre a área e período da atividade, assim como avisos de distância de segurança da embarcação, em toda área de influência da atividade. A escolha entre as rádios levará em consideração o público alvo e abrangência das mesmas. O horário de veiculação preferencial, considerando como principal grupo de interesse os pescadores artesanais, será ao amanhecer (entre 05:00 e 06:00 horas) e ao entardecer (entre 18:00 e 19:00 horas).

A divulgação em VHF se fará após a identificação de serviços de rádios que atinjam diretamente o público envolvido, como por exemplo, rádios que pertençam a colônias de pesca e que tenham como objetivo passar avisos/informes, etc.

Será enviado a CGPEG previamente ao início da atividade o planejamento da realização das chamadas de rádio tanto em AM/FM quanto em VHF.

Paralelamente, será enviado documento com informações sobre o cronograma e área de execução da atividade para a Marinha do Brasil para que a mesma divulgue através do serviço de “Aviso aos Navegantes” a localização da embarcação de modo a evitar acidentes.

9.9.5.4 - Lista de Contatos para Correio Eletrônico

Será estabelecida uma lista de contato para divulgação de informações sobre a atividade através de correio eletrônico que auxiliará no aviso e agendamento das reuniões do PCS.

Através dessa lista, serão divulgadas: as mesmas informações contidas nos boletins informativos impressos; o início e o fim da atividade; realização de reuniões; ações que devam ser tomadas no caso de incidentes/perdas de petrechos de pesca; e informações sobre as reuniões técnicas. Além do conteúdo supracitado, serão informados com periodicidade mensal as ações e resultados da execução dos projetos ambientais; e quaisquer avisos que se façam necessários para garantir a ausência de incidentes com embarcações e/ou conflitos de interesse com a atividade de pesquisa sísmica.

Todas as respostas aos questionamentos, solicitações e reclamações que por ventura forem recebidos através do correio eletrônico serão devidamente respondidas.

A lista inicial será composta pelos grupos de interesse que tiverem acesso a correio eletrônico, complementado pelas instituições inseridas no **Anexo 9-5**, composta por representantes das principais universidades, grupos empresariais e aqueles ligados a atividades marítimas como autoridades portuárias.

Novas instituições poderão ser incluídas quando identificada sua importância durante a execução do PCS e demais projetos ambientais, assim como por solicitação desta CGPEG, e através de contatos providos via lista de presença das reuniões do PCS.

9.9.5.5 - Contato Direto

9.9.5.5.1 - Ouvidoria

Será disponibilizado um canal direto para a comunicação entre as partes interessadas e a empresa visando permitir o esclarecimento de dúvidas e o atendimento a reclamações. Os contatos para atendimento ao público-alvo da atividade serão divulgados no boletim informativo impresso a ser enviado previamente ao início da pesquisa sísmica, sendo também apresentados durante as reuniões do PCS, via informes de rádio e lista de e-mails.

A empresa disponibilizará um técnico que será o responsável por atender a reclamações, questionamentos e solicitações advindas da população. Esse também atuará em possíveis eventos onde ocorra a perda de petrechos de pesca por conta do desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica marítima. O nome do técnico responsável será incluído no material informativo, devidamente em destaque, assim que o mesmo for definido, antes do envio desse material às partes interessadas.

9.9.5.5.2 - Rádio ou Abordagem Direta das Embarcações Pesqueiras

Técnicos ambientais a bordo das embarcações sísmica e apoio, auxiliados pela embarcação assistente, farão o registro das embarcações de pesca que estejam navegando ou pescando na rota do navio sísmico ou adentrem a zona de segurança. Os registros serão feitos conforme apreendido no **Anexo 9-6 - Modelo de Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras**, segundo o Anexo I do TR N° 28/14.

O monitoramento da pesca iniciará no momento em que as embarcações envolvidas na atividade sísmica deixarem o porto para a área da pesquisa sísmica marítima pela primeira vez e se manterá ativo até que a aquisição de dados finalize e o navio de sísmica faça a atracação final no Porto do Itaqui. Ações de comunicação prévias a saída do navio de sísmica para o início da atividade ficarão por conta das demais atividades estabelecidas nesse PCS (reuniões; boletins informativos; avisos de rádio; etc.).

A execução do monitoramento será feita por técnicos ambientais, fluentes em português e inglês, de modo que possam esclarecer, de forma adequada, sobre os impedimentos à navegação. Esses profissionais estarão presentes 24 horas na embarcação sísmica e no barco de apoio. O técnico presente na embarcação de apoio, terá experiência comprovada na área de pesca, facilitando a comunicação com os pescadores e o preenchimento da **Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras (Anexo 9-6)**.

A cada comunicação realizada pelo técnico, serão obtidas informações como: identificação da embarcação de pesca; seu nº de registro; local/porto de origem; arte de pesca; espécies-alvo; nº de dias no mar; distância máxima da costa; etc. As informações darão origem a um registro, esse será padronizado pelo uso da **Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras (Anexo 9-6)**. Além das informações, quando possível, será realizado o registro fotográfico das embarcações.

Os dados registrados na **Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras (Anexo 9-6)** darão origem a um banco de dados, de acesso aberto, em modelo a ser estabelecido futuramente em conjunto com a CGPEG.

O monitoramento permitirá o direcionamento de ações específicas do PCS, como reuniões adicionais; comunicações específicas via lista de correios eletrônicos; com colônias e outras instituições de pesca, cujas embarcações estejam atuando mais fortemente na área de aquisição de dados sísmicos, sempre com o objetivo de conscientizar a população da região, evitando possíveis incidentes.

9.9.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O PCS se relaciona com os demais projetos no que tange a apresentação, tanto em material impresso quanto em reunião, das medidas mitigadoras que serão adotadas pela CGG durante a execução da pesquisa sísmica. O PEAT por sua vez também retrata a importância do PCS para os trabalhadores das embarcações envolvidas no projeto.

9.9.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Comunicação Social resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Guia de Comunicação Social em atividades de aquisição de dados sísmicos – classe 3 (Abril 2005);
- Resolução CONAMA nº 237/97;
- Resolução CONAMA nº 350/04;
- Portaria MMA nº 422/11;
- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA **TR Nº 28/14**.

9.9.8 - Etapas de Execução

A seguir são apresentadas as etapas para a execução do PCS:

- Envio dos convites e realização das reuniões antes e após a atividade;
- Envio do boletim informativo impresso com antecedência mínima de 10 dias antes do início de qualquer ação na região;
- Início das comunicações sobre a atividade via lista de contatos para correios eletrônicos;
- Disponibilização da equipe da ICF para atendimento a ligações advindas do canal de comunicação da empresa no momento em que iniciarem as ações do PCS;
- Veiculação dos anúncios de rádio antes do início da atividade sísmica até o seu final;
- Comunicação da área de pesquisa sísmica marítima via serviço de “Aviso aos Navegantes”;
- Início da atividade da embarcação assistente acompanhando o navio sísmico e embarcação de apoio, em sua função de comunicação com as demais embarcações a fim de se evitar possíveis incidentes;
- Técnicos ambientais ficam de prontidão na embarcação de sísmica e na de apoio para o caso de comunicação com outras embarcações que estiverem pescando na rota do navio sísmico ou adentrarem a zona de segurança;
- Adicionalmente, será apresentado um relatório parcial das atividades do PCS a CGPEG após seis meses de atividade.
- Finda a atividade, será desenvolvido o relatório final do PCS e submetido junto com as devidas evidências a essa CGPEG.

9.9.9 - Recursos Necessários

A CGG irá fornecer toda a estrutura e suporte necessário para a execução do PCS, como:

- Computadores para redação dos relatórios e uso em reuniões;
- Impressoras e material necessário para o preenchimento das planilhas;
- Binóculo reticulado para observação das embarcações de pesca;
- Máquina fotográfica digital;
- Rádio para comunicação com embarcações de pesca e assistente;
- Boletim impresso informativo;
- Telefone para contato das partes interessadas.

9.9.10 - Cronograma

A pesquisa sísmica está prevista para ser realizada no período entre março e novembro de 2015. O PCS terá ações a serem realizadas antes do início de qualquer ação na região, ou seja, dois meses antes da saída da embarcação sísmica do Porto do Itaqui.

Após o final da atividade ainda ocorrerão as ações envolvendo as reuniões finais do PCS.

9.9.11 - Acompanhamento e Avaliação

A execução do projeto será acompanhada através de diferentes métodos, conforme apresentado a seguir:

- A entrega do boletim informativo impresso será acompanhada através dos Avisos de Recebimento dos correios;
- As reuniões através das atas e listas de presença;
- Os anúncios de rádio mediante comprovantes a serem enviados pelas empresas contratadas;
- Registro de embarcações via **Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras (Anexo 9-6)**;
- “Aviso aos Navegantes” mediante acesso ao site específico da marinha e comprovante de protocolo de pedido de aviso.

Ao final do PCS será gerado um relatório, cujas informações serão apresentadas em conjunto com o relatório final consolidado. O banco de dados e os arquivos em *shape* com a localização das embarcações e tabela de atributos será parte do Anexo do relatório do PCS.

9.9.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto

Nome: A ser definido.

9.9.13 - Responsáveis Técnicos

Nome: Fabrício Carlos Abreu Penido

Função / Profissão: Geógrafo CREA - MG - 1407999605

CTF nº: 1667731

9.9.14 - Referências Bibliográficas

CGPEG/DILIC/IBAMA. 2005. Guia de Comunicação Social em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos - Classe 3 (abril 2005).

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 28/14. 2014. Termo de Referência para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas.

9.10 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES

9.10.1 - Introdução

Conforme previsto no **TR Nº 28/14**, neste item serão apresentados os módulos específicos e complementares ao Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), observando ao que foi proposto e aprovado no âmbito do PCAS, mas inserindo/modificando alguns aspectos visando modernizar o projeto, haja vista que o PCAS data de 2006. Se dará foco especial aos módulos e abordagem que se referem à Bacia (Regional) e ao Bloco (Local).

O módulo Regional abordará os temas relativos à Bacia de Barreirinhas. Já o módulo Específico abordará temas relacionados aos blocos onde a atividade será implementada. Visto que esta atividade de pesquisa sísmica marítima não estará restrita a um bloco, os módulos regional e específico poderão, em algum momento, apresentar sobreposição, o que não acarretará em prejuízos aos objetivos propostos, mas reforçará os conceitos para os trabalhadores.

9.10.2 - Justificativa

A promoção do PEAT vem a atender uma importante orientação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, a qual dispõe em seu artigo 3º, inciso V, transcrito a seguir:

“Art. 3º - Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

(...)

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;”

Atendendo a esse preceito da PNEA, a capacitação dos trabalhadores busca expandir o conhecimento sobre o meio onde se desenvolve a atividade; sobre os potenciais impactos da realização das atividades produtivas; e mostrar como a convivência entre o homem e os usuários do mar pode ser compartilhada.

Espera-se obter resultados que possibilitem a minimização dos impactos da atividade sísmica pela sensibilização e conscientização do público-alvo. Além disso, é importante que os trabalhadores multipliquem o conhecimento adquirido, através das noções de convívio harmonioso entre as ações antrópicas e respeito ao meio ambiente, transmitidas nos encontros de educação ambiental.

Dado o aqui exposto, o presente projeto justifica-se pela necessidade permanente em se educar ambientalmente as equipes de tripulantes das embarcações de sísmica, apoio e assistente, sobretudo os estrangeiros, às diversas realidades em que efetuarão seus trabalhos, bem como, fornecer aos mesmos meios, instrumentos, processos e procedimentos necessários à prática da gestão ambiental, do relacionamento interpessoal e institucional, da segurança das operações e da conformidade com os padrões legais brasileiros.

Ressalta-se que cada novo empreendimento cria demandas específicas de informação e educação ambiental em questões relacionadas à gestão ambiental, uma vez que cada um representa um novo cenário de operações e pressupõe a compreensão das sensibilidades ambientais características da região, bem como da legislação local, que podem requerer a adoção de medidas e cuidados específicos, dentro dos processos e rotinas usuais da operação.

9.10.3 - Objetivos

Sensibilizar e instruir os trabalhadores de modo a fazer com que esses passem a ter uma preocupação com o meio ambiente, visando gerar uma convivência positiva entre os usuários do espaço marinho.

9.10.3.1 - Objetivos Específicos

- Implementar um Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores de caráter participativo e multiplicador;
- Permitir a participação individual e coletiva dos trabalhadores estimulando a geração de sugestões de melhorias de procedimentos, ações e soluções que possam contribuir na gestão ambiental da atividade, e conseqüentemente na conservação dos recursos naturais;

- Fornecer ao público-alvo condições para um melhor entendimento dos impactos socioambientais provenientes da atividade sísmica;
- Informar aos trabalhadores sobre os aspectos ambientais regionais da atividade, como minimizar as interferências com os meios físico e biótico e como promover uma convivência harmônica entre os diversos usuários do espaço marítimo e os próprios trabalhadores através de atividades educativas continuada;
- Interagir com os demais Projetos Ambientais para o embasamento de dados e suporte para a sua devida implantação e divulgação;
- Incorporar no conteúdo programático informações sobre as características dos meios físico, biótico e socioeconômico da área de pesquisa sísmica, sobre as condicionantes da Licença de Pesquisa Sísmica - LPS e sobre os projetos de controle e monitoramento propostos para minimizar os potenciais impactos ambientais da atividade.
- Atender aos princípios da Educação Ambiental estabelecidos na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, assim como ao **TR Nº 28/14**.

9.10.4 - Meta

Realizar as ações de educação ambiental com 100% dos trabalhadores envolvidos, direta ou indiretamente, na atividade de aquisição de dados sísmicos, ou seja, aqueles que estiverem embarcados no navio de sísmica, embarcações de apoio e assistente.

9.10.5 - Indicadores

Para acompanhamento e avaliação da qualidade do projeto serão utilizados os seguintes indicadores quantitativos:

- Porcentagem de trabalhadores treinados;
- Resultado em porcentagem dos itens constantes nas avaliações do PEAT pelos trabalhadores;
- Quantidade de sugestões de melhorias na execução do projeto e no ambiente de trabalho apresentadas pelo público-alvo dos treinamentos;
- Número de não conformidades registradas na execução do PEAT e dos demais projetos ambientais previstos para a atividade.

Os indicadores qualitativos propostos são aqueles que permitirão avaliar a efetividade do PEAT, esses deverão, dentre outras ações, registrar mudanças no grau de interesse e participação voluntária da tripulação, através de sugestões ou ações/participação nos demais projetos ambientais. Sendo assim, apresenta-se os seguintes indicadores qualitativos:

- Melhora da performance na segregação de resíduos, dentre outros aspectos do Projeto de Controle da Poluição;
- Sugestões ambientais apresentadas pelos trabalhadores e implementadas pela CGG;
- Número de avistagens de mamíferos/quelônios marinhos e embarcações de pesca artesanal realizadas com o auxílio/indicação dos membros da tripulação;
- Número de trabalhadores com participação voluntária na Reunião de Fechamento, a ser realizada após a conclusão do levantamento sísmico;
- Análises críticas espontâneas dos participantes, a partir da análise das respostas às Fichas de Avaliação.

Cabe ressaltar que, no decorrer da implementação do PEAT, alguns indicadores qualitativos aqui não identificados, poderão ser percebidos, sendo então descritos no relatório semestral e no relatório final da atividade.

9.10.6 - Público-alvo

Todos os trabalhadores que executarão atividades a bordo do navio de sísmica, e das embarcações de apoio e assistente, durante todo o período de aquisição de dados.

9.10.7 - Metodologia e Descrição do Projeto

O Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores irá oferecer, sistematicamente, suporte e capacitação profissional a todas as atividades de aquisição de dados sísmicos, quer sejam: operacionais, de segurança ou de gestão ambiental, visando a garantia de um desempenho ambiental adequado.

O presente PEAT foi planejado para atender os trabalhadores envolvidos diretamente na aquisição de dados sísmicos marinhos a ser realizada pela CGG do Brasil na Bacia de Barreirinhas. Este projeto ambiental está fundamentado teoricamente em QUINTAS (2005) e segue as orientações pedagógicas para a educação ambiental no licenciamento. Tem como arcabouço teórico também a Política Nacional de Educação Ambiental que pressupõe interdisciplinaridade,

participação e respeito à diversidade social e biológica numa perspectiva crítica, transformadora e emancipatória, como preconiza QUINTAS (2004).

De acordo ainda com as diretrizes do IBAMA, que orienta a formulação do PEAT, serão utilizados recursos didáticos que incentivem a reflexão/participação dos trabalhadores e que sejam capazes: de gerar posturas proativas que reflitam em ações no ambiente de trabalho, de forma a melhorar o convívio coletivo; além de melhoras posturas em relação ao meio ambiente, os ecossistemas marinhos e as comunidades locais. Sendo assim, os encontros de educação ambiental deverão ser realizados com o auxílio de diversas metodologias, tendo como objetivo facilitar a assimilação e fixação do conteúdo pelos trabalhadores, estimular a participação ativa, a integração e a sensibilização das pessoas participantes. Entre as metodologias que deverão ser aplicadas, preveem-se as seguintes: jornal participativo, vídeos educativos e exposição de estudos de caso.

O PEAT está estruturado em 3 módulos: geral, regional e específico; de caráter tanto informativo quanto reflexivo que objetivam a formação de profissionais integrados e capazes de agir na direção da conservação ambiental e da justiça social. Ressalta-se que os aspectos metodológicos referentes ao módulo geral foram apresentados e aprovados pela CGPEG/IBAMA no Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS), conforme Ofício CGPEG/DILIC/IBAMA N^o 403/2006 e não será descrito novamente no presente projeto.

Os encontros de educação ambiental referentes ao Módulo de Reforço são recursos que podem ser usados quando forem detectadas não conformidades na execução dos projetos ambientais a bordo das embarcações envolvidas no projeto. Nesse caso o conteúdo atenderá a público específico e terá como objetivo atuar na correção/prevenção da recorrência da não conformidade. Esses módulos atenderão a situações de caráter especial, que possam ou não ocorrer durante o andamento da operação sísmica e, por isso, sua carga horária é extra, e o conteúdo será personalizado de acordo com o ocorrido, não sendo, portanto, apresentado aqui.

Ao final do levantamento sísmico será realizada uma ação de educação ambiental, com a presença voluntária dos tripulantes interessados, com o intuito de discutir o alcance dos objetivos e metas determinados para os projetos ambientais implementados.

Os módulos e suas respectivas cargas horárias serão detalhados a seguir.

9.10.7.1 - Módulo Regional

Este módulo abordará temas relacionados à bacia marítima onde ocorrerá a operação. O Módulo Regional será aplicado a cada tripulante anualmente. Na **Tabela 9-1** está resumido o conteúdo mínimo do módulo regional.

Tabela 9-1 - Conteúdo mínimo do módulo regional

Tema	Conteúdo e análise crítica	Recurso didático	Carga Horária
A educação ambiental e o licenciamento	Apresentação do conceito de educação ambiental no licenciamento. Entender as especificidades do licenciamento da atividade sísmica. A importância da educação ambiental no cotidiano embarcado e discutir seu significado na prática.	Exposição dialogada de conceitos chave. Exercício em grupos a partir de um filme de curta duração. Discussão das diferentes percepções relacionando-as à educação ambiental e sua prática.	0:30
Ecosistemas marinhos e costeiros: abordagem socioambiental	Ao observar a exposição de fotos os participantes expõem suas impressões e sensações e escolhem uma imagem com a qual se identificam. A identificação os agrega em diferentes grupos que brevemente irão tecer suas reflexões sobre as imagens escolhidas.	Exposição de fotos que revelam diferentes ecossistemas na área de pesquisa e seu entorno, relacionando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Exposição dialogada discute sobre as imagens em seus aspectos socioambientais. Discussão em grupo contrapõe as diferentes impressões dos ecossistemas em questão.	0:30
Projetos Ambientais implementados	Apresentação de todos os projetos ambientais exigidos como medidas mitigadoras para a atividade, explicando sua importância em termos de redução de potenciais impactos, geração de conhecimentos, dando um foco maior nos projetos cuja participação dos trabalhadores seja direta e/ou que sua colaboração melhore o desempenho. Nesses casos destacamos: o PCP reforçando a questão da segregação de resíduos, reciclagem e redução de geração; o PMBM com o estímulo a informar os observadores de avistagens de animais; ao PCS no auxílio a visualização de embarcações de pesca e no entendimento de como a atividade pode impactar socialmente as comunidades costeiras; entendimento de como a atividade pode impactar no ciclo de vida das lagostas; para o Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica serão instruídos os trabalhadores em como proceder no caso de identificação de aves a bordo dos navios, e a importância do projeto no resgate e proteção da vida no ambiente/espaço aéreo marinho.	Exposição dialogada sobre os projetos ambientais a bordo em seus aspectos legais e na maneira pela qual os mesmos são executados. Exercício simulado em grupo para o aprendizado da segregação de resíduos: uma competição revelará qual grupo segrega mais adequadamente seu resíduo sólido. No final da atividade todos os participantes são "ganhadores" por sua prática e estimulados pelo educador ambiental a colaborarem efetivamente na segregação correta dos resíduos.	1:30
Carga horária total do módulo regional			2:30

9.10.7.2 - Módulo Específico

O módulo específico amplia, aprofunda e qualifica a discussão dos diferentes temas abordados no módulo geral e regional com o recurso didático do estudo de caso. Diversas situações referentes a diferentes situações rotineiras a bordo e evoluem para contextos mais abrangentes serão discutidas junto aos trabalhadores, com o objetivo de despertar a consciência ambiental dos participantes e trazer à tona problemas que caracterizam as crises ambientais das sociedades ocidentais modernas. Na **Tabela 9-2** está resumido o conteúdo mínimo do módulo específico.

Tabela 9-2 - Conteúdo mínimo do módulo específico

Problemática	Tema / Objetivo	Recurso didático	Carga Horária
P1	Produção de lixo e práticas de consumo Objetivo: Repensar sua relação de consumo e refletir sobre sua contribuição e possíveis intervenções sobre a problemática da geração de lixo.	Exposição dialogada de dados do PCP, analisando o andamento do projeto a bordo, eficácia, importância e a prática individual. Serão provocados a expor suas críticas e valorar a relevância do projeto. Conceitos chaves das avaliações individuais serão anotados em tarjeta colorida e fixados em folha grande de papel pardo. Esse tema apresentará a poluição dos oceanos em escala global e algumas de suas trágicas consequências à vida marinha e cadeia produtiva da pesca. Mais uma vez, em tarjeta colorida, diferente da primeira, colarão palavra-chave de sua escolha no mesmo painel de papel pardo. Dados sobre a produção de resíduos sólidos serão apresentados evidenciando as grandes diferenças entre países relacionando as discrepâncias de acesso a serviços básicos. Mais uma vez, os participantes serão convidados a escolher uma palavra-chave que irá integrar o mesmo painel. Por fim, será exibido o curta metragem “Ilha das Flores”, de Jorge Furtado, que mostra de maneira bastante crítica as discrepâncias de consumo, desperdício e miséria. A reação ao filme também será agregada em mais uma tarjeta no painel de papel pardo. A observação das diferentes impressões externalizadas no painel é o arcabouço que subsidiará a discussão a respeito da produção de lixo, do nível de consumo e da pobreza.	0:30
P2	Energias renováveis <i>versus</i> energia não renováveis Objetivo: Repensar sobre a utilização dos recursos renováveis e não renováveis e suas consequências para o futuro do planeta.	Os participantes serão convidados a fazer uma avaliação sobre o trabalho embarcado, relacionando as vantagens e desvantagens na cadeia produtiva da atividade petrolífera. Uma tabela será elaborada onde serão listadas as vantagens e desvantagens que cada um observa na sua atividade profissional. A provocação aqui é a importância do trabalho para cada um, porém também a relevância de possíveis implicações éticas da exploração de um recurso (não renovável), tão importante e central no funcionamento da sociedade moderna. Para trazer a luz essa discussão, os participantes serão divididos em grupos e receberão material fotográfico, recortes de jornais e revistas para discutirem os aspectos favoráveis e desfavoráveis da base energética petrolífera, contrapondo os mesmos aspectos antagônicos de energias consideradas limpas como a nuclear, hidrelétrica, eólica e solar. Feita a análise dos diferentes materiais nos diferentes grupos, uma pequena apresentação dos aspectos positivos e negativos de cada base energética será realizada por cada grupo.	0:30
P3	Globalização e exploração de recursos naturais Objetivo: Refletir sobre as relações diretas e indiretas da problemática ambiental, que não pode ser distanciada ou separada dos aspectos socioeconômicos que as compõem. Dar a problemática ambiental uma visão ampla e permear análises críticas quanto a possíveis soluções.	O ponto de partida é a animação, de Steve Cutts, chamada “Man”, que aborda o relacionamento do homem com o meio ambiente. As possibilidades de discussão depois desta animação são diversas e interessantes: discutir o consumo de alguns produtos, a importância de conhecer a origem dos mesmos e optar por um consumo consciente; escassez dos recursos naturais e a relação homem <i>versus</i> meio ambiente.	0:30
P4	Causas e consequências do derramamento de petróleo Objetivo: Refletir sobre o papel de cada um dos tripulantes e suas respectivas responsabilidades na embarcação, tanto em caso de acidentes quanto na solução de problemas diários.	Acidentes envolvendo derramamento de óleo/petróleo podem atingir consequências devastadoras e gerar comoção mundial. A partir da exposição dialogada de experiências recentes de acidentes serão levantados aspectos de segurança, tanto de prevenção quanto de recuperação, que envolvem essa atividade. E, com base em exemplos, avaliar riscos e consequências de acidentes de altas proporções. Assim como entender o posicionamento de ambientalista, as ações do poder público, da sociedade civil e da própria empresa no contexto. Com breve discussão oral em grupo os participantes serão provocados a rever outros acidentes que envolveram derramamento de petróleo na costa brasileira e questionarem suas causas e consequências, divididos em grupos para que se possam avaliar, pelo menos, dois casos pré-selecionados. Aos educandos serão fornecidos materiais de apoio como dados específicos e apresentações (fotos, reportagens de TV, artigos de jornal). Após levantarem os principais aspectos que caracterizam seus casos de estudos os mesmos apresentam suas reflexões e trocam informações. O conteúdo dessa atividade se encerra com a apresentação do histórico do levantamento dos acidentes que ocorreram na costa brasileira.	0:30
P5	Pesca da Lagosta Objetivo: Refletir sobre os aspectos socioeconômicos da pesca da lagosta e unidades de conservação; e aspectos que envolvem a atividade de pesquisa sísmica e atividade pesqueira.	A lagosta é um dos crustáceos mais cobiçados do mundo, símbolo de riqueza e de nobreza. E ainda hoje é o negócio mais rentável para os pescadores da região do Ceará. O ponto de partida é um documentário sobre a abertura da temporada de pesca da lagosta no Ceará. Após a exibição do vídeo serão abertas as discussões sobre esta importante espécie, a pesca na região, a existência de uma unidade de conservação e as possíveis interferências da atividade de pesquisa sísmica com as embarcações pesqueiras.	0:30
Carga horária total do módulo específico			2:30

As sugestões de estudos de caso que norteiam e exemplificam as dinâmicas de aprendizado do módulo específico poderão ser alteradas e/ou ampliadas em suas temáticas ou até mesmo reformuladas, caso forem pertinentes para a atividade de pesquisa sísmica em andamento sem, no entanto, extrapolarem o conteúdo pedagógico previsto pelo órgão ambiental.

9.10.7.3 - Módulo de Reforço

Para este módulo serão elaborados estudos dirigidos, voltados aos sujeitos da ação educativa específicos envolvendo esclarecimentos técnicos de cada um dos projetos. Esse módulo deverá ser aplicado em caso de não conformidades, que porventura venham a ocorrer durante a operação. Dado seu caráter emergencial, possui carga horária de 30 minutos. Na **Tabela 9-3** está resumido o conteúdo das temáticas relativas ao módulo de reforço.

Tabela 9-3 - Conteúdo mínimo do Módulo de Reforço

Oficina	Projeto	Resumo
01	Projeto de Controle da Poluição	Reunião de aprimoramento para os atores responsáveis pela segregação em cada setor do navio (refeitório, acomodações, sala de máquinas, ponte de comando, dentre outros). Apresentação das não-conformidades e discussão das soluções cabíveis e previstas, de acordo com as normas que estabelecem as regras de conduta a bordo. Estabelecimentos de metas a serem atingidas e comprometimento dos responsáveis sob sanções previstas em lei.
02	Projeto de Monitoramento da Biota Marinha e Projeto de Monitoramento Acústico Passivo	Reunião com os tripulantes diretamente envolvidos (comandante, imediato, observadores da operação sísmica, mecânico de canhões, observadores de biota, gerente da atividade, gerente de operações e gerente geofísico) para esclarecimentos e discussão das causas da não-conformidade ocorrida. Buscará o comprometimento dos responsáveis, após os devidos esclarecimentos legais e socioambientais que aquela não-conformidade poderá acarretar na atividade de pesquisa sísmica marítima.
03	Projeto de Comunicação Social	A pesca artesanal é uma atividade muito sensível e propensa a conflitos na presença da atividade de pesquisa sísmica. Temas como a interferência com a atividade pesqueira, incluindo a forma de comunicação com as embarcações de pesca; estratégias para contornar eventuais conflitos e o preenchimento adequado da ficha de abordagem padrão fornecida pela CGPEG/IBAMA. O público preferencial para essa discussão será aquele profissional diretamente envolvido nesse contexto, ou seja: rádio operador, comandante, gerente da sísmica e técnico de navegação. Determinados conflitos podem extrapolar essa esfera e atingir a direção da empresa e o órgão ambiental.

9.10.7.4 - Reunião de Fechamento

Ao final do levantamento sísmico será realizada reunião em caráter optativo, com a presença de todos os tripulantes interessados e terá uma duração estimada em 30 minutos. Na **Tabela 9-4** está resumido o conteúdo da Reunião de Fechamento.

Tabela 9-4 - Conteúdo mínimo da Reunião de Fechamento

Tema	Conteúdo e análise crítica	Carga Horária
RF - Reunião de Fechamento	Apresentação de resultados obtidos pelos Projetos Ambientais implementados durante o levantamento em questão. O principal enfoque será discutir o atendimento aos objetivos e metas determinados para cada Projeto.	0:30

Com o objetivo de tornar acessível a toda a tripulação as informações apresentadas durante a Reunião de Fechamento, todos os arquivos digitais serão disponibilizados com as informações apresentadas. Cabe lembrar que para abranger toda a tripulação, devido à escala de trabalho a bordo, serão propostos dois horários para a realização da reunião.

9.10.7.5 - Carga Horária

A **Tabela 9-5** apresenta a síntese do projeto, contendo os módulos aplicados, os períodos de aplicação e suas respectivas cargas horárias.

Tabela 9-5 - Carga horária dos módulos do PEAT

Módulos	Período	Tempo previsto
Módulo Geral (MG)	Antes e durante a pesquisa sísmica	3:00
Módulo Regional (MR)	Antes e durante a pesquisa sísmica	2:30
Módulo Específico (ME)	Durante a pesquisa sísmica	2:30
Módulo de Reforço (RE)	Durante a pesquisa sísmica	0:30
Reunião de Fechamento (MF)	Próximo ao término da atividade de pesquisa	0:30
Carga horária total		9:00

9.10.7.6 - Materiais Pedagógicos de Apoio

Com o intuito de dar o suporte teórico aos encontros de educação ambiental e para democratizar o acesso às informações para os trabalhadores, propõe-se a elaboração de materiais pedagógicos e de apoio que abordem o processo de ensino aprendizagem inerente à prática da educação ambiental, com linguagem simples e acessível.

O material didático e de apoio deverá ser elaborado em português e inglês, considerando que a última é a língua oficial de comunicação a bordo. Nem todos os tripulantes possuem fluência na língua inglesa, na prática as muitas nacionalidades, por vezes, dificultam a comunicação a bordo. Somado, há o fato da presença de diferentes culturas, visão de mundo e de simbologias. Esses aspectos devem ser levados, sempre que possível, em consideração no momento em que se formam grupos de capacitação e também nas formas de apresentação e dinâmicas de aprendizagem.

Dentre outros que poderão ser elaborados no âmbito do PEAT, segue descrito abaixo aquele que deverá ser construído de maneira participativa:

- a) **Jornal “Noticias Ambientais - Environmental News”**: produção mensal de um informe que apresente o resumo dos resultados parciais dos projetos ambientais desenvolvidos

a bordo, bem como fatos relevantes ao tema de educação ambiental, muitas vezes relacionados com fatos e acontecimentos mundiais, através da colaboração dos trabalhadores. O jornal apresentará também informações a respeito das avistagens realizadas durante o período entre “publicações”, informações técnicas referentes à presença ou não de animais na área de segurança, curiosidades sobre projetos de proteção e biologia de mamíferos marinhos e quelônios. Dados de produção e segregação de resíduos, relativos ao PCP serão incorporados, além de estimular uma avaliação continuada sobre as metas de redução propostas para o empreendimento. Novas tecnologias de reciclagem serão divulgadas, além de dicas para a orientação na melhoria da segregação. Serão informadas também “dicas” para o aproveitamento de resíduos na própria residência do tripulante. A integração de práticas de projetos ambientais distintos complementa o aprendizado e corrobora com a discussão dos temas socioambientais a bordo da embarcação sísmica.

Esse material deverá ser enviado para todos os tripulantes virtualmente, através dos seus endereços eletrônicos, sendo cópias impressas disponibilizadas em locais de maior circulação na embarcação sísmica, tais como: sala de convivência, refeitório, academia, etc.

9.10.8 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O PEAT relaciona-se com o Projeto de Controle da Poluição (PCP), pois trata das questões de gerenciamento de resíduos, da participação dos trabalhadores na separação dos resíduos e a economizar produtos e energia. Interage com o Projeto de Comunicação Social (PCS) e Monitoramento da Biota Marinha (PMBM), uma vez que fala sobre a flora e fauna no local da atividade, assim como populações que podem ser afetadas pelo projeto. E com os demais projetos por apresentá-los como parte do conteúdo programático, visando dar ciência das medidas mitigadoras sendo implementadas e, quando possível, contando com a ajuda dos trabalhadores que se sensibilizarem.

9.10.9 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Resolução CONAMA nº 237/97;
- Resolução CONAMA nº 350/04;
- Portaria MMA nº 422/11;

- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA TR Nº 28/14;
- Lei Federal nº 9.795 de 1999;
- Guia de Monitoramento da Biota Marinha para Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (04/2005);
- Guia de Comunicação Social em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos - Classe 3 (Abril 2005).

9.10.10 - Etapas de Execução

Para a execução do PEAT são propostas as seguintes etapas:

- Capacitação do profissional que executará os treinamentos, dando especial atenção às peculiaridades da área de execução da atividade e informações específicas do projeto;
- Realização dos módulos de capacitação iniciando as primeiras turmas previamente ao início da atividade, e mantendo seu caráter continuado de modo a garantir que todos os trabalhadores sejam treinados. Sempre que possível realizar a capacitação inicial antes que os profissionais façam seu primeiro embarque para a atividade em questão;
- Identificar, prepara e executar módulos de reforço quando necessário;
- Preparar e divulgar mensalmente o jornal “Notícias Ambientais”;
- Obter evidências dos treinamentos, assim como informações que permitam a avaliação quali-quantitativa dos mesmos, tais como: listas de presença, fichas de avaliação, registros fotográficos, etc.;
- Apresentação de um relatório parcial das atividades à CGPEG, após seis meses de atividade.
- Realização da Reunião Final;
- Redigir e protocolar o relatório final do projeto, junto às evidências que comprovam sua correta execução.

9.10.11 - Recursos Necessários

A infraestrutura física para dar suporte ao projeto contará com:

- *Datashow*;
- *Notebook*;

- Máquina fotográfica digital;
- Material impresso a ser utilizado (fichas de presença, de avaliação, etc.);
- Material utilizado para os jogos educativos, cartazes, etc.;
- Transporte para os instrutores;
- Local apropriado, equipado para atender aos treinamentos.

O projeto será realizado por instrutores com experiência comprovada na aplicação de PEATs em atividades marítimas, sendo deles exigido inglês fluente. Os mesmos, antes de iniciarem os treinamentos, passarão por capacitação específica para a apresentação do conteúdo elaborado para esse projeto.

9.10.12 - Cronograma

O projeto está previsto para ser realizado no período entre março e novembro de 2015. Os treinamentos iniciarão imediatamente antes do início da atividade e continuarão durante toda a atividade, terminando com a Reunião Final ao encerramento da pesquisa sísmica marítima. O tamanho e disposição das turmas serão definidos com o capitão das embarcações (sísmica, apoio e assistente), de acordo com, a disponibilidade dos trabalhadores, considerando a dinâmica das atividades marítimas. Ao término da atividade será elaborado um relatório final obedecendo ao **TR Nº 28/14**.

Ressalta-se que para cada turma está prevista capacitação nos três módulos (geral, regional e específico) com renovação dos dois últimos. Os três módulos serão aplicados a novos tripulantes que serão capacitados a bordo pelos técnicos ambientais. Novos tripulantes da embarcação assistente e apoio serão capacitados previamente ao embarque, sempre que for necessário.

Ressalta-se que o Módulo de Reforço será executado somente no caso de não conformidades ocorridas ao longo da atividade de pesquisa sísmica marítima e, por isso, não consta no cronograma previsto acima.

9.10.13 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores será realizado pelos responsáveis por sua implantação. Este momento prevê um processo contínuo de avaliação qualitativa e quantitativa inseridos ao longo das atividades do Projeto, contribuindo, desta forma, para subsidiar a tomada de decisões, a promoção de ajustes nas metodologias e procedimentos

utilizados, além de facilitar a reflexão das ações subsequentes, possibilitando adequações ao mesmo. O instrumento participativo de avaliação ocorrerá através do preenchimento de fichas, cujo modelo português/inglês encontra-se no **Anexo 9-8**, as quais os participantes serão estimulados a preenchê-las de forma a envolver o público-alvo nesta ação. As informações solicitadas avaliarão o desempenho do Projeto em função dos conhecimentos adquiridos pelos trabalhadores, o conteúdo das exposições, os recursos materiais utilizados e a competência dos educadores ambientais. Os resultados serão tabulados para a produção de estatísticas que visam ao aprimoramento do Projeto e ao pronto esclarecimento das questões nelas colocadas.

Serão também requisitados, dos instrutores, relatórios parciais mensais de andamento da atividade. Após seis meses e ao final do período de execução da atividade, será enviado à CGPEG/IBAMA o relatório final, seguindo a diretrizes estabelecidas no **TR Nº 28/14**.

9.10.14 - Responsáveis pela Implementação do Projeto

Nome: A definir.

9.10.15 - Responsáveis Técnicos

Nome: Luciana Teixeira de Barros

Função: Bióloga, Gestora Ambiental e Educadora Ambiental.

Cadastro Técnico Federal - CTF: 1565666

9.10.16 - Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 9.795, 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília. 1999.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília. 1998.

Globo Mar. **Globo Mar visita o Ceará para mostrar a pesca da lagosta**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/platb/globomar/2013/06/21/globo-mar-visita-o-ceara-para-mostrar-a-pesca-da-lagosta/>>. Acesso realizado em julho de 2013.

Ilha das Flores. **Curta-metragem de Celso Furtado**. Brasil. 1989.

MAN. 2012. **Filme documentário de Steve Cutts**. Londres. Disponível em: <<http://stevecutts.com/pages/animation.html>>. Acesso realizado em julho de 2013.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: LAYRARGUES, P. P.(Coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

QUINTAS, J.S.; GOMES, P. M.; UEMA, E. E. **Pensando e praticando a educação no processo de gestão ambiental: Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento**. IBAMA, Brasília. 2005.

Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 28/14. 2014. Termo de Referência para a elaboração de estudo ambiental de sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas.

Termo de Referência para a Elaboração de Plano de Controle Ambiental de Sísmica – PCAS. MMA/IBAMA/DILIC. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>>. Acesso realizado em junho de 2013.

Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS) – CGG do Brasil Participações Ltda. Aprovado pela CGPEG/DILIC/IBAMA no Ofício CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 403/2006. 2006.

9.11 - PROJETO DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

O **TR Nº 28/14** solicita que seja proposto um Plano de Compensação da Atividade Pesqueira – PCAP caso o Diagnóstico Socioeconômico identifique comunidades pesqueiras que pratiquem pesca artesanal com sobreposição na área pretendida pela atividade de pesquisa sísmica 3D, não exclusiva, na Bacia de Barreirinhas – Projeto BAR Fases Unificadas. Não havendo a caracterização de sobreposição e conflito pelo uso do espaço marítimo, deve ser apresentada a análise dos dados obtidos no Diagnóstico Socioeconômico e a justificativa para não elaboração e execução de um PCAP.

Tomando-se os dados do Diagnóstico do Meio Socioeconômico (**Item 4.3**) e Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (**Item 6**) foi delimitada uma Área de Influência da Atividade (**Item 7**), tendo se verificado que os pescadores artesanais de oito municípios poderão sofrer interferência em função da sobreposição de áreas por eles usadas para suas atividades com a área da atividade de pesquisa sísmica, a saber: São Luis, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correa, no Piauí; e Camocim, Acaraú e Itarema, no Ceará.

Cabe ressaltar que essa quantificação não leva em conta a rota de navegação do navio sísmico e das embarcações assistente e de apoio do Porto de Itaqui, em São Luis, MA, para a área da atividade e vice-versa, visto que em tal rota, por questões de segurança da navegação e ainda devido ao intenso tráfego local de embarcações, como já visto no **item 6** deste EAS, não deve pescar ou fundear, ou seja, os conceitos de sobreposição e conflito pelo uso do espaço marítimo entre a pesca artesanal e a atividade de pesquisa sísmica não poderiam, nesse espaço específico, alcançar toda a sua expressividade, pura e simplesmente pela limitação de seu uso *per si*.

Para os pescadores artesanais desses oito municípios, que realizam suas atividades econômicas no espaço marítimo onde está delimitada a área da atividade de pesquisa sísmica, as interferências podem ocorrer de duas maneiras: direta e eventual. As interferências diretas são aquelas que podem ocorrer ao longo de todo o ano; as eventuais, em determinados períodos ou mesmo ocasionalmente.

9.11.1 - Interferências Eventuais

Os municípios de Acaraú e Itarema, ambos no Ceará, foram inseridos na Área de Influência devido a ocorrência eventual de pesca oceânica.

Em Itarema, os pescadores fazem uso eventual de um pesqueiro localizado a aproximadamente 150 mn da costa a partir de Parnaíba (PI).

Em Acaraú, a pescaria ocorre em profundidades superiores a 1.000 metros, entre o município e Bragança (PA). Os pescadores que alcançam a região fazem uso de botes a vela, denominados bastardos, e barcos motorizados. Os pescadores bastardos partem tanto de Acaraú quanto de Camocim e fazem uso eventual (de dezembro a março) de alguns pesqueiros que foram identificados pelos próprios durante os levantamentos de campo para o diagnóstico do meio socioeconômico. Os pescadores motorizados da Colônia de Pescadores Z-2, embora não tenham informado a localização de pesqueiros específicos, também alcançam áreas profundas em determinado período (agosto a janeiro).

A **Figura 9-1 e (Anexo 9-9)**, a seguir, apresenta os 25 pontos identificados pelos pescadores bastardos que estão inseridos nas áreas de operação e aquisição sísmica. Identificou-se que a parcela da frota pesqueira dos denominados “bastardos”, e que utiliza a área da atividade, é muito reduzida (cerca de 40 botes). O total de pontos identificados como pesqueiros na área da atividade de pesquisa sísmica correspondem a 5,69% (n=25) do total de pesqueiros identificados na Área de Estudo (n=439).

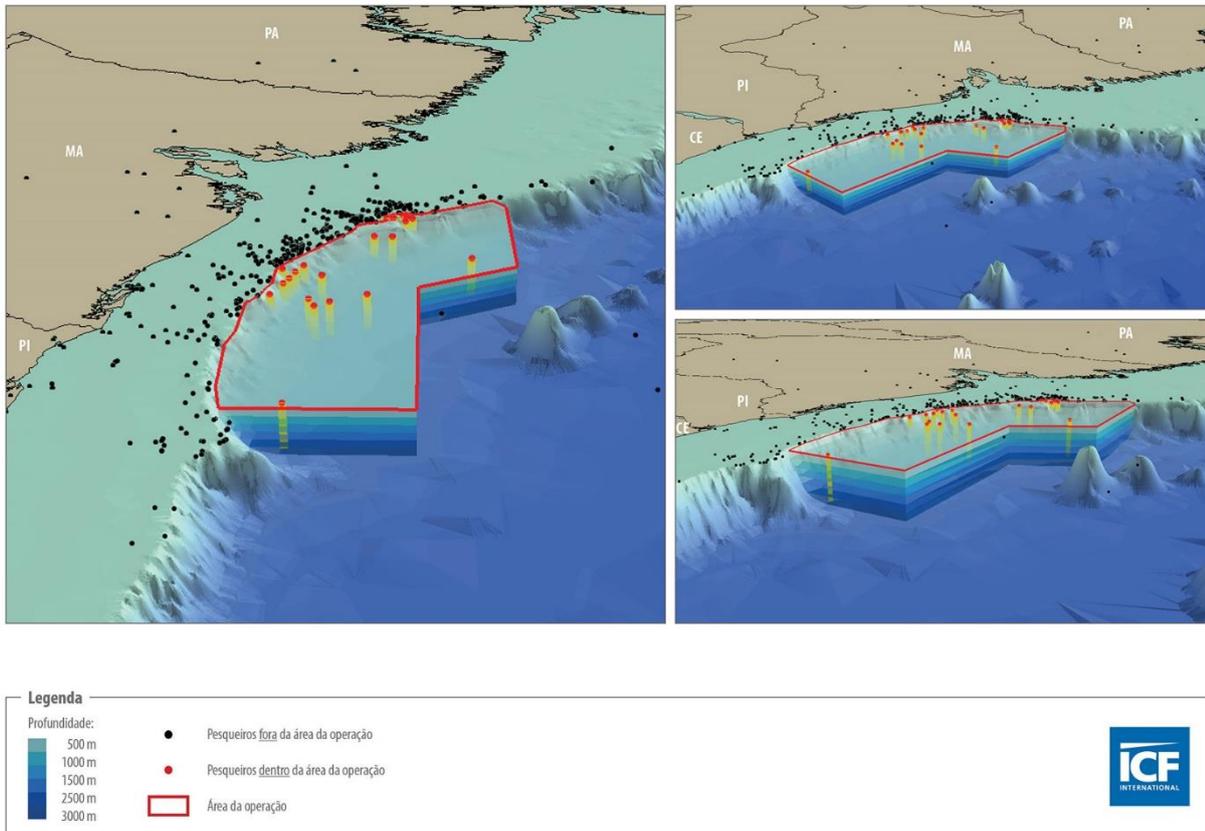


Figura 9-1 - Distribuição dos pescadores utilizados pelas embarcações bastardas na área de operação.

9.11.2 - Interferências Diretas

De maneira direta, os pescadores artesanais dos municípios de São Luís, Raposa e Tutóia, no Maranhão; Parnaíba e Luís Correia, no Piauí; e Camocim, no Ceará, apresentam áreas de pesca, efetivamente, em interseção com as áreas de operação e aquisição da pesquisa sísmica. O detalhamento das áreas de interseção entre a atividade de pesca artesanal e a área da atividade pode ser verificado na **Figura 9-3** a **Figura 9-8**.

Tal detalhamento leva em consideração os *Swaths*, parcelas definidas da área da atividade nas quais acontece, em determinados períodos de tempo, a aquisição de dados sísmicos, de acordo com programação de linhas sísmicas. A aquisição será iniciada pela porção mais ao sul (*Swath 1*), terminando na porção mais ao norte (*Swath 4*). A programação de aquisição e o número de dias estimados para cada área, foi definido conforme apresentado na **Figura 9-2** e **Tabela 9-6**.

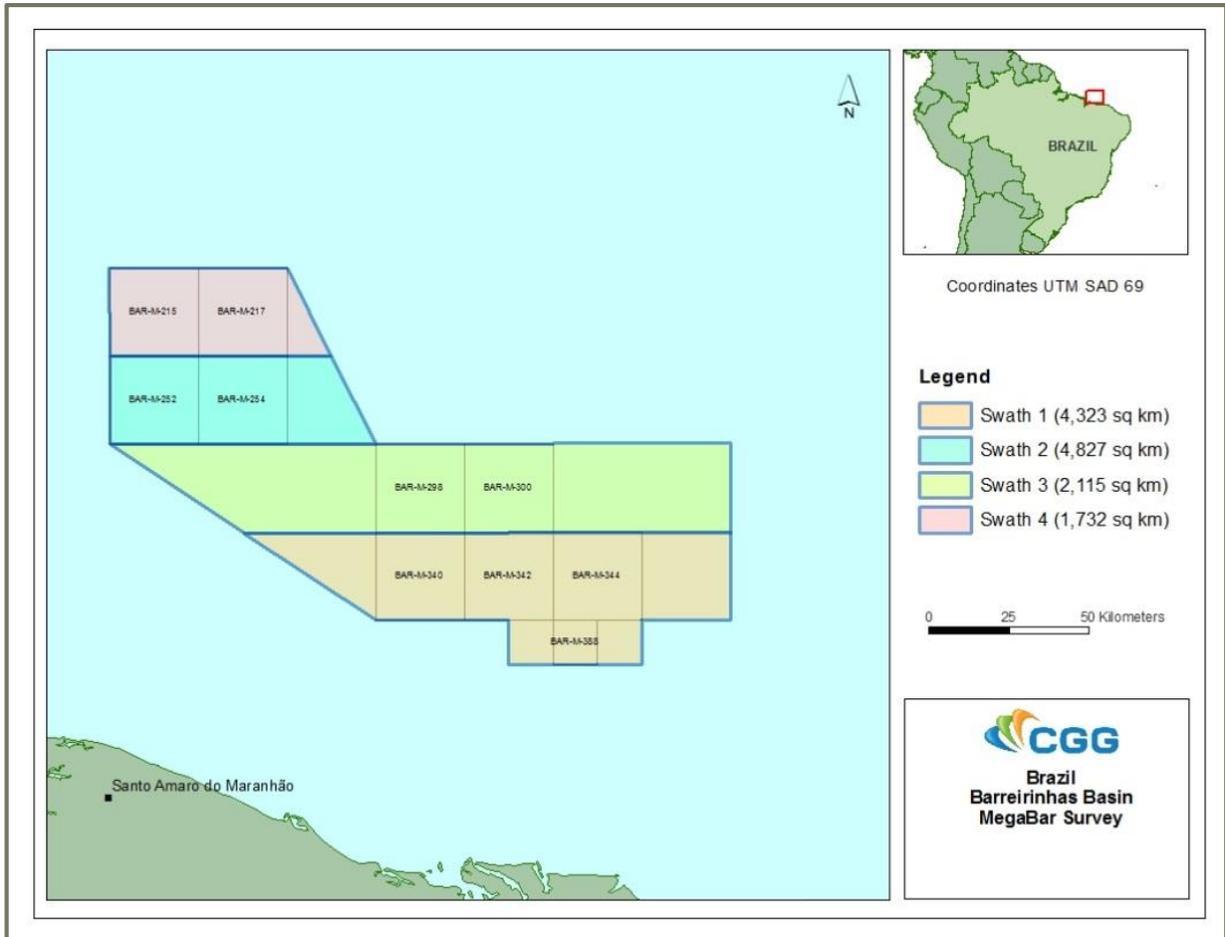


Figura 9-2 - Programação para o levantamento de áreas prioritárias para a pesquisa sísmica - Swaths

Tabela 9-6 - Número de dias estimados para cada Swath

Swath	Total de Dias
1	81
2	37
3	88
4	30

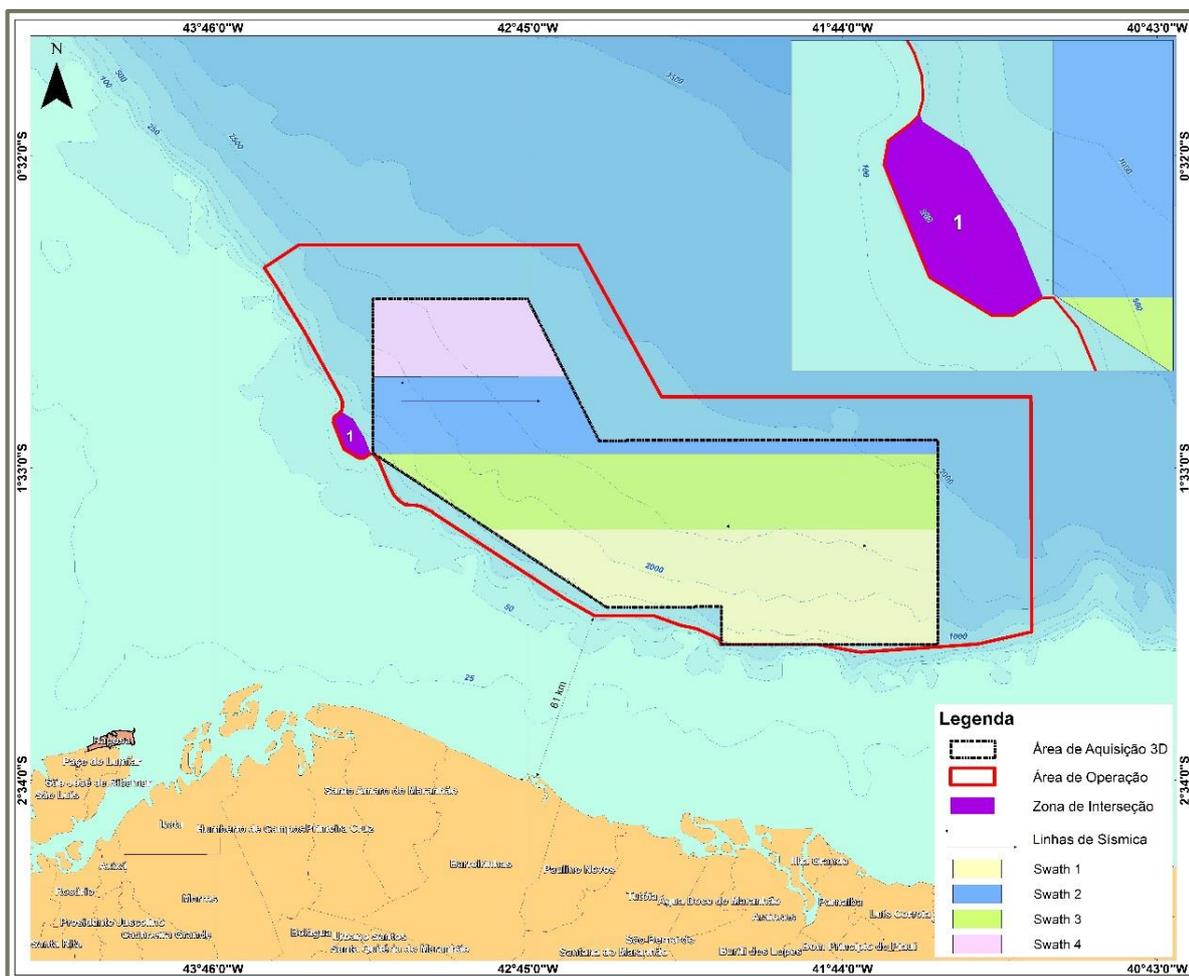


Figura 9-3 - Área de interseção do município de Raposa, MA

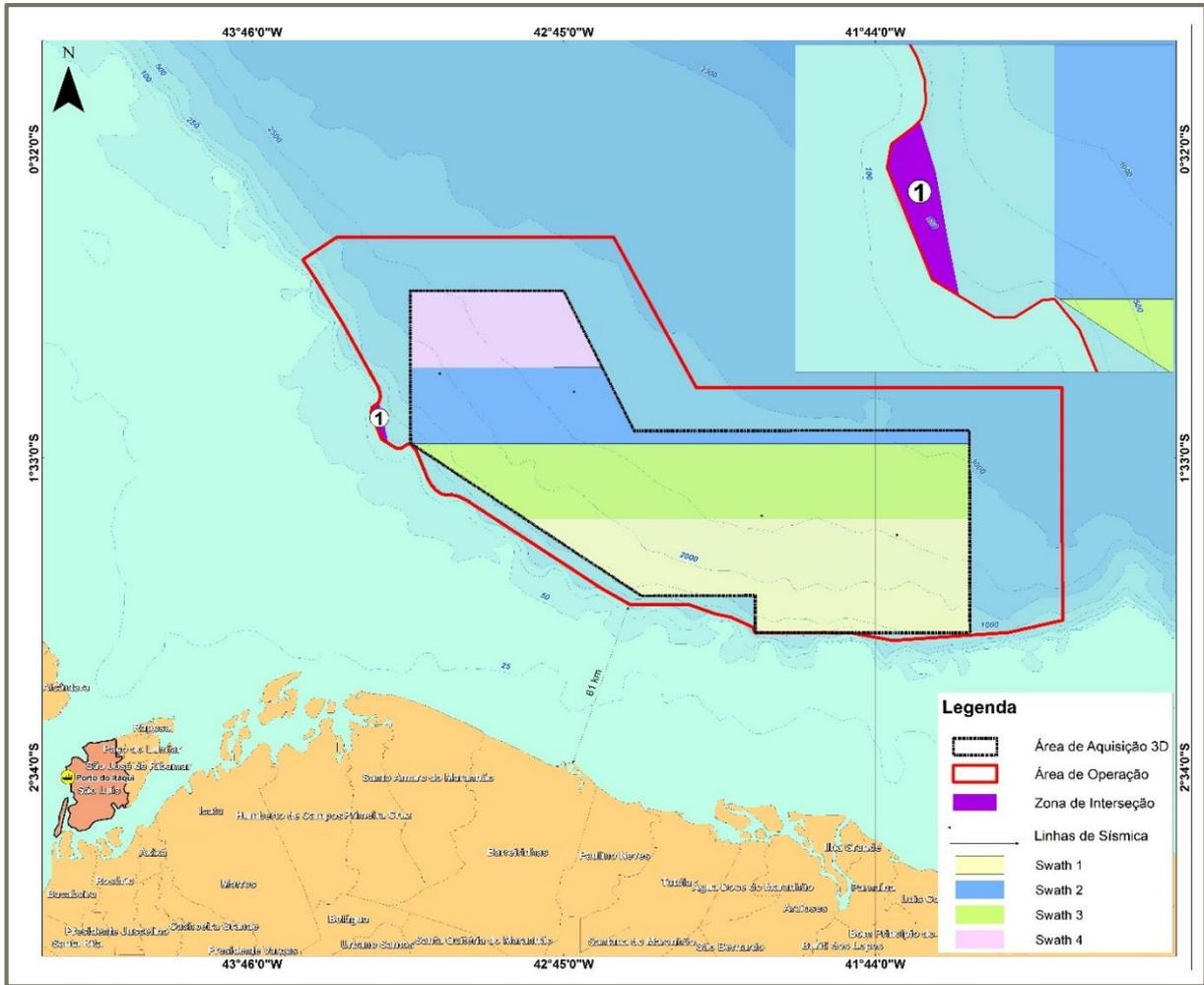


Figura 9-4 - Área de interseção do município de São Luis, MA

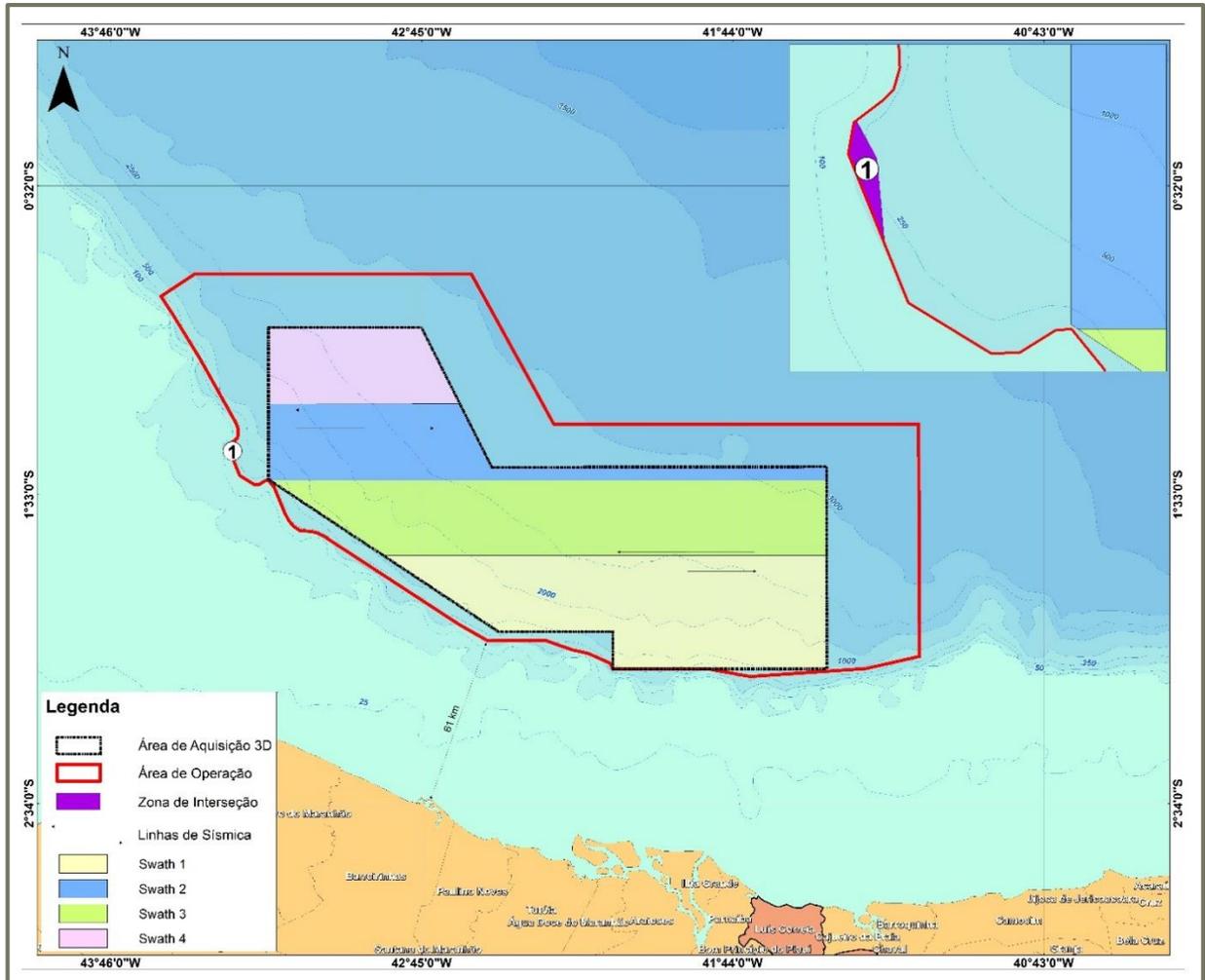


Figura 9-6 - Área de interseção do município de Luis Correia, PI

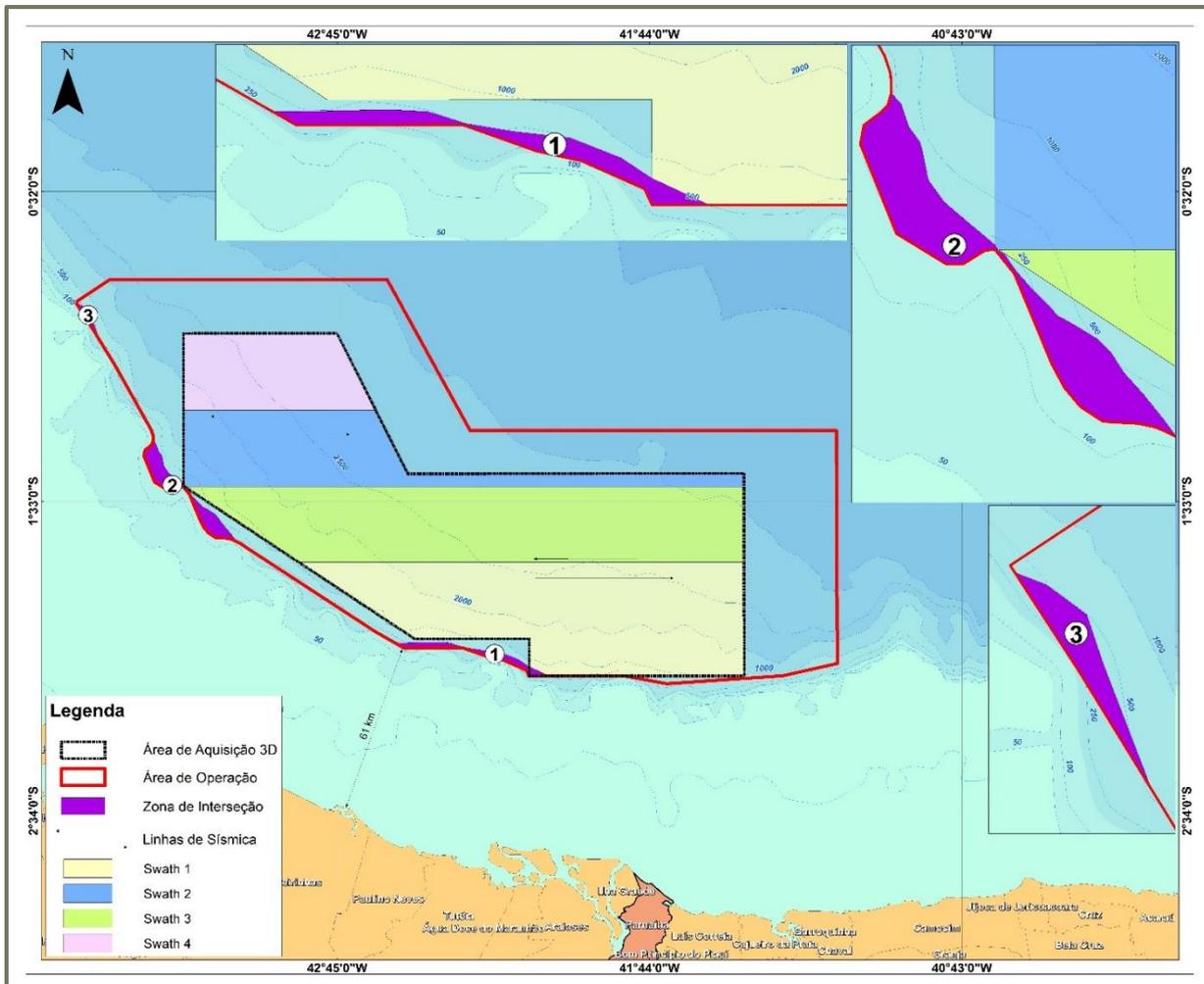


Figura 9-7 - Área de interseção do município de Parnaíba, PI

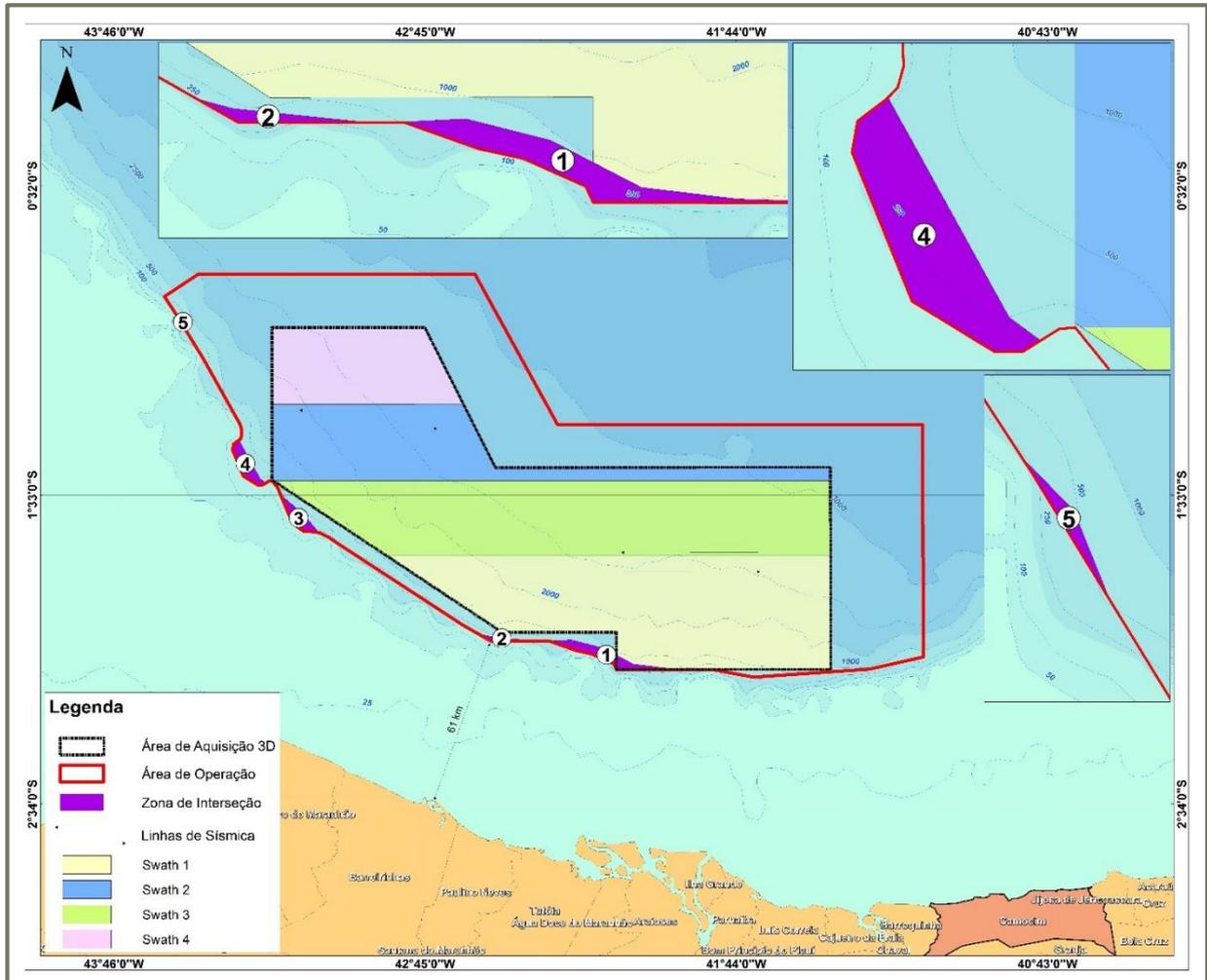


Figura 9-8 - Área de interseção do município de Camocim, CE

A partir do cruzamento das áreas de atuação das frotas pesqueiras com as áreas de operação e aquisição sísmica foi elaborada a **Tabela 9-7**, que apresenta a área total de atuação das frotas pesqueiras artesanais; a área de atuação das frotas pesqueiras artesanais em interseção com a área da atividade de pesquisa sísmica e o percentual dessa interseção.

Tabela 9-7 - Área total de atuação das frotas pesqueiras artesanais X área de interseção com a atividade de pesquisa sísmica

UF	Município	Zona de Interseção	Área Total (km ²)	Área Interseção (km ²)	% Interseção	Swath
MA	Raposa	1	1.904,40	121,72	6,39	2
	São Luís	1	1.642,38	40,38	2,46	2
	Tutóia	1	2.118,10	32,28	1,52	3
2		50,00		2,36	2	
PI	Luís Correia	1	2.194,74	7,23	0,33	2
	Parnaíba	1	1.873,40	98,31	5,25	1
		2		190,08	10,15	2 e 3
3	19,72	1,05		4		
CE	Camocim	1	1.875,59	116,52	6,21	1
		2		45,18	2,41	1
		3		41,94	2,24	3
		4		42,82	2,28	2
		5		21,98	1,17	4

A partir dos dados apresentados na **Tabela 9-7** e da observação da **Figura 9-3** a **Figura 9-8**, nota-se que os municípios de Parnaíba (PI) e Camocim (CE) são os que apresentam os maiores percentuais de área de atuação em interseção com a área da atividade: 16,45% e 14,31%, respectivamente. Na sequência destacam-se os municípios de Raposa (6,39%) e Tutóia (3,88%). Por fim, os municípios com menores percentuais de interferência nas áreas de atuação das frotas pesqueiras artesanais são São Luis (2,46%) e Luis Correia (0,33%).

É importante frisar que esses percentuais, para os municípios de Tutóia, Parnaíba e Camocim não são de uma área contínua e sim, o somatório das zonas de interseção. Adicionalmente, nota-se que as interseções acontecem, em sua grande maioria, em regiões de borda, na área de operação e não na área de aquisição. Finalmente, devem ser considerados os períodos em que cada uma dessas zonas terá simultaneamente o uso pelas frotas pesqueiras e pela embarcação sísmica. Para facilitar essa análise foi elaborado um calendário de uso do espaço marítimo (**Tabela 9-8**), definido com base no cruzamento das áreas de atuação das frotas pesqueiras artesanais com a programação estabelecida para o desenvolvimento da atividade de pesquisa sísmica.

Tabela 9-8 - Período de uso concomitante do espaço marítimo - atividade pesqueira artesanal x atividade de pesquisa sísmica.

Municípios, Estado	% Interseção	Meses				
		Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Parnaíba, PI	16,45	■	■	■	■	■
Camocim, CE	14,31	■	■	■	■	■
Raposa, MA	6,39			■	■	■
Tutóia, CE	3,88			■	■	■
São Luís, MA	2,46			■		
Luís Correia, MA	0,33			■		

Verifica-se que além de um baixo percentual de interseção, tal cenário ocorrerá em um curto espaço de tempo, sendo os meses de maio e junho os de maior uso concomitante. Há ainda que se considerar que tais pesqueiros encontram-se distribuídos entre os quatro *Swaths* definidos para a realização da atividade, que ocorrerão em épocas distintas e nunca simultaneamente, o que permitirá mobilidade dos pescadores para outros pesqueiros de seu uso em áreas adjacentes. Essa condição permite dizer que os (poucos) pesqueiros situados no interior das áreas de operação e de aquisição sísmica poderão ser utilizados, desde que se observe os períodos em que o navio sísmico estiver transitando, o que será devidamente informado por meio do “Aviso aos Navegantes”, da Marinha do Brasil, e de outras ações previstas no âmbito do Programa de Comunicação Social, como os informes frequentes aos pescadores, de acordo com a programação da atividade.

Adicionalmente, para reduzir ao máximo o risco de acidentes e incidentes com a atividade de pesca artesanal, a pesquisa sísmica contará com uma embarcação assistente e um barco de apoio, que juntos terão a função de monitorar e intervir caso alguma embarcação de pesca seja avistada na área de segurança da atividade sísmica (5 milhas náuticas ao redor do navio de sísmica e seus equipamentos), avaliando e informando pontos de pesca livres de interferência, e antecipando ao navio de sísmica, regiões com grande atividades de pesca, para que este possa reprogramar sua atividade, ou alterar sua rota em caso de presença de atividades de pesca que coloquem em risco a segurança das operações e dos próprios pescadores.

Há ainda que se considerar que a atividade de pesquisa sísmica ora em licenciamento, não prevê a criação de áreas de exclusão a pesca, mas sim o uso compartilhado e seguro do espaço marítimo, devendo para tanto, manter os pescadores que atuam na região informados do andamento da atividade com informes contínuos, como forma de se evitar acidentes e incidentes face ao uso concomitante do espaço marinho. Tais informes deverão ser intensificados nos municípios da Área de Influência nos meses em que poderá haver interseção entre as atividades de pesca artesanal e de pesquisa sísmica, em especial maio e junho.

A partir do exposto e considerando as ações específicas do Projeto de Comunicação Social voltadas para a manutenção das informações acerca do andamento da pesquisa sísmica, conclui-se que para a atividade em tela não será necessária a construção de um Projeto de Compensação da Atividade Pesqueira.

9.12 - PLANO DE MANEJO DE AVES NAS EMBARCAÇÕES DA ATIVIDADE SÍSMICA

9.12.1 - Justificativa

Conforme mencionado no PAR. 02022.000399/2014-18 CGPEG/IBAMA, estruturas artificiais em ambiente *offshore* podem ter um efeito atrativo sobre os animais marinhos. Este efeito não se dá apenas pela porção submersa da estrutura mas também, como é principalmente o caso dos navios sísmicos, pela parte exposta da embarcação. Os navios são um atrator especialmente para as aves, que os utilizam como base para descanso e abrigo. Além disso, a iluminação que emitem artificialmente em regiões *offshore* que não estariam naturalmente sujeitas a esta condição, também exerce um efeito atrator sobre este grupo.

O presente Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica apresentará ações de atendimento e manejo emergencial de aves em casos de animais feridos ou que necessitem de atendimento especializado, ou ainda, os que venham a óbito no navio sísmico.

Por ser uma atividade altamente especializada, pretende-se otimizar esse plano, compartilhando alguns recursos e equipe do Projeto de Monitoramento de Praias - PMP. Portanto, a empresa definirá os procedimentos e protocolos do presente plano assim que o PMP estiver delineado.

Ressalta-se que este Plano estará de acordo com a Portaria IBAMA Nº 12, de 5 de agosto de 2011, e os procedimentos serão precedidos de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO).

9.12.2 - Objetivos

9.12.2.1 - Objetivo Geral

Acompanhar a pesquisa sísmica marítima, realizando o atendimento às aves quando necessário, para minimizar possíveis interferências da atividade de pesquisa sísmica nesse grupo.

9.12.2.2 - Objetivos Específicos

- Identificar os exemplares de ave que por ventura venham a ser atendidos durante a atividade de pesquisa sísmica marítima;
- Comparar as espécies de aves identificadas durante a atividade com aquelas que foram levantadas previamente como comuns à região;
- Acompanhar a reabilitação e soltura das aves resgatadas e enviadas para o Centro de Triagem de Animais (CETAS);
- Destinar corretamente as aves que venham a óbito para necropsia e/ou coleção científica em instituição credenciada;
- Contribuir, através da divulgação dos dados levantados (comunicações em congressos ou publicações em revistas científicas).

9.12.3 - Metas

- Identificar 100% dos exemplares de aves que precisem de atendimento e/ou manejo emergencial, assim como animais que venham ao óbito nas embarcações sísmica, de apoio e assistente;
- Garantir que 100% das espécies de aves que forem identificadas durante a atividade de pesquisa sísmica constem na lista das espécies levantadas previamente como comuns à região;
- Reabilitar e soltar 100% das aves resgatadas e enviadas para o Centro de Triagem de Animais (CETAS);
- Destinar 100% das aves que venham a óbito para necropsia e/ou coleção científica em instituição credenciada;
- Apresentar os dados resultantes deste Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica em pelo menos um congresso e/ou revista científica.

9.12.4 - Indicadores

- Número de aves que forem atendidas, assim como as que vierem a óbito, nas embarcações sísmica, de apoio e assistente;
- Número de espécies que forem identificadas durante a atividade que constam na lista das espécies levantadas previamente como comuns à região;

- Percentual de aves reabilitadas e soltas em comparação com o total que vier a ser resgatado e enviado ao CETAS;
- Número de aves destinadas para necropsia e/ou coleção científica em instituição credenciada em comparação com o total que vier a óbito nas embarcações sísmica, de apoio e assistente;
- Número de apresentações dos resultados obtidos neste Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica em congressos e/ou revistas científica.

9.12.5 - Público-alvo

O presente Plano tem por público-alvo os trabalhadores da embarcação sísmica, dos barcos de apoio e assistente e a comunidade científica.

9.12.6 - Metodologia

Conforme mencionado anteriormente, por ser uma atividade altamente especializada, pretende-se otimizar o Plano de Manejo de Aves nas Embarcações da Atividade Sísmica, compartilhando alguns recursos e equipes do PMP. Portanto, a empresa definirá os procedimentos e protocolos do presente Plano assim que tiver o PMP delineado.

Para a realização deste Plano será adotada a premissa básica de se evitar ao máximo qualquer contato com as aves que por ventura utilizem as embarcações sísmica, de apoio e assistente para descanso ou abrigo, sendo que ações de resgate apenas serão realizadas quando for confirmada a impossibilidade de uma ave de se locomover ou se dispersar por seus próprios meios.

Essa premissa será adotada devido ao fato de muitos animais entrarem em estresse e sofrerem frente à captura e manipulação. Essa premissa não será adotada para animais encontrados mortos nem para aqueles cuja presença na área da embarcação resulte em risco de segurança para a operação.

9.12.6.1 - Levantamento das Espécies

Segue na **Tabela 9-9** a relação das espécies de aves de possível ocorrência na área da atividade.

Tabela 9-9 – Relação de espécies de aves de possível ocorrência

Espécie	Nome comum	Ocorrência (Fonte: Vooren & Brusque, 1999; Wickaves, 2014)	Sazonalidade (Fonte: Vooren & Brusque, 1999; CBRO, 2014)	Status de conservação (Fonte: IUCN, 2014)	Habitat (Fonte: Vooren & Brusque, 1999)
PROCELLARIIDAE					
<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande	CE	MN	Pouco preocupante	AO
<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	CE	MS	Pouco preocupante	AO
PHAETHONTIFORMES					
<i>Phaethon aethereus</i>	Rabo-de-palha-de-bico-vermelho	MA	R, RIL	Pouco preocupante	AO, IO
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	CE, PI, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	AE, AO, IC, MA, PE, PO
SULIFORMES					
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	CE, PI, MA	R, ES, RIL	Pouco preocupante	AO, IC, IO
PELECANIFORMES					
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	MA	R, RIN	Pouco preocupante	MA, PE, PO
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	MA	R, RIL, RIN	Pouco preocupante	IC, IO, MA, PE, PO
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	MA	R, RIL, RIN	Pouco preocupante	IC, IO, A, PE, PO
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	PI, MA	R, RCC	Pouco preocupante	MA, PE
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	CE, PI, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	MA, PE, PO
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	MA	R, RCC, RIL, RIN	Pouco preocupante	IC, IO, MA, PE, PO
<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa	CE, PI, MA	R, ES, RCC, RIL	Pouco preocupante	MA, PE
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Arapapá	PI, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	MA
<i>Eudocimus ruber</i>	Guará	MA	R, RCC, RIL	Pouco preocupante	MA
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	MA, PE
CATHARTIFORMES					
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	MA	R, RIN	Pouco preocupante	IC, PO
ACCIPITRIFORMES					
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	Caranguejeiro	CE, PI, MA	R, RCC	Quase ameaçada	MA
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	AE, AO
GRUIFORMES					
<i>Aramides mangle</i>	Saracura-do-mangue	CE, PI, MA	R, RCC	Pouco preocupante	MA
<i>Rallus longirostris</i>	Saracura-matraca	CE, PI, MA	R, RCC	Pouco preocupante	MA
CHARADRIIFORMES					
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	MA	R, RCC, RIL	Pouco preocupante	IC, PO
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-de-axila-preta	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	PE, PO
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	IO, PE, PO
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando	CE, MA	MN	Pouco preocupante	PE, PO
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	CE, PI, MA	R, RCC	Pouco preocupante	PO
<i>Charadrius wilsonia</i>	Batuíra-bicuda	CE, PI, MA	R, RCC	Pouco preocupante	PE, PO
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	IC, IO, PO
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	MA	MN	Pouco preocupante	MA, PE
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	CE, MA	MN	Pouco preocupante	IO, PE, PO
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	CE, MA	MN	Pouco preocupante	IO, PE, PO
<i>Tringa semipalmata</i>	Maçarico-de-asa-branca	CE, PI, MA	EN, MN	Pouco preocupante	MA, PO
<i>Actitis macularia</i>	Maçarico-pintado	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	MA, PE
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	IO, PO
<i>Calidris minutilla</i>	Maçariquinho	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	MA, PO
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	CE, MA	MN	Quase ameaçada	MA, PO
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	PE, PO
<i>Limnodromus griseus</i>	Maçarico-de-costas-brancas	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	MA, PE, PO
<i>Numenius hudsonicus</i>	Maçarico-de-bico-torto	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	IO, MA, PO

Espécie	Nome comum	Ocorrência (Fonte: Vooren & Brusque, 1999; Wickaves, 2014)	Sazonalidade (Fonte: Vooren & Brusque, 1999; CBRO, 2014)	Status de conservação (Fonte: IUCN, 2014)	Habitat (Fonte: Vooren & Brusque, 1999)
<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	MA	VA (N)	Pouco preocupante	IO, PO
<i>Limosa haemastica</i>	Maçarico-de-bico-virado	MA	MN	Pouco preocupante	PE, PO
<i>Himantopus mexicanus</i>	Pernilongo-de-costas-negras	CE, MA	R, RIN	Pouco preocupante	MA
<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião-grande	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	PO
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaivota-alegre	MA	EN, MN	Pouco preocupante	AO, PO
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	MA	R, ES, RCC	Pouco preocupante	AO, MA, PO
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	PI, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	AE, MA, PE,
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	CE, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	AE, AO, MA, PE, PO
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	MA	MN	Pouco preocupante	AE, AO, IO, MA, PE, PO
<i>Sterna dougallii</i>	Trinta-réis-róseo	CE, PI, MA	MN	Pouco preocupante	AO, PO
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	PI, MA	R, RCC, RIN	Pouco preocupante	AE, AO, MA, PE, PO
<i>Sternula antillarum</i>	Trinta-réis-miúdo	PI, MA	R	Pouco preocupante	AO, IO, PO
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	CE, PI, MA	R, RIN	Pouco preocupante	AE, AO, PE, PO
CORACIIFORMES					
<i>Megascops torquata</i>	Martim-pescador-grande	MA	R, RCC	Pouco preocupante	AE, IC, MA, PE, PO

Legenda:

Ocorrência	CE	MA	PI
	R	EN	ES
	MN	MS	RCC
	RIL	RIN	VA (N)
Habitat	AE	IC	IO
	MA	PE	PO
	AO		

9.12.7 - Referências Bibliográficas:

VOOREN, C.M.; BRUSQUE, L.F. **Aves de Ambientes Costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação.** 1999. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/aves.pdf>>. Acesso realizado em setembro de 2014.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). **Listas das Aves do Brasil.** 11ª Edição. 01/01/2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso realizado em setembro de 2014.

IUCN. 2014. **IUCN Red List of Threatened Species.** Versão 2014.2. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso realizado em julho de 2014.

9.13 - PROJETO DE ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE BANCO DE DADOS AMBIENTAIS REGIONAIS

De acordo com o **TR Nº 28/14**, e de forma similar ao PMP, ao Projeto de Monitoramento Aéreo e ao Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos, o Projeto de Elaboração e Implementação de Banco de Dados Ambientais Regionais será compartilhado por todas as empresas de E&P que atuarem na Bacia de Barreirinhas.

Conforme sugerido no **TR Nº 28/14**, as empresas interessadas estão se reunindo periodicamente e discutindo o consórcio a ser firmado entre as empresas de aquisição de dados sísmicos e demais operadoras que atuarão na região para que haja convergência de recursos para a realização de projetos unificados.

De modo a consolidar um projeto robusto, a proposta de banco de dados deve ser tratada pela indústria como um sistema unificado, com formatação primária de modelo de dados e sistematização de coleta de dados primários. Para que se tenha um projeto unificado sólido, pensado numa lógica de continuidade de geração de dados, o formato do banco de dados deverá ser discutido e compartilhado entre todas as empresas interessadas e a CGPEG.

A proposta de um banco de dados de sistema unificado, com formatação e sistematização de entrada de dados primários só faz sentido se for considerado em um universo que incorpore todos as variáveis e diferentes necessidades da indústria, tanto a nível de empreendedor, quanto do ponto de vista do órgão licenciador, de modo que os dados armazenados neste, sejam de acesso público e relevante do ponto de vista de consolidação de informação.

A proposta, liderada pelo IAGC, visa o desenvolvimento deste projeto em um âmbito global, desvinculado do processo de licenciamento específico, por se tratar de um projeto com projeções além da temporariedade de um processo de licenciamento específico. Portanto, a proposta final desde projeto só poderá ser delineada após reunião técnica com esta coordenadoria.

De acordo com o exposto acima, o Projeto de Elaboração e Implementação de Banco de Dados Ambientais Regionais será apresentado a esta CGPEG posteriormente.



ICF Consultoria do Brasil Ltda.
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas
Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

ANEXOS



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-1 – Certificado do IBAMA e Documentos da NT CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11

Certificado do IBAMA

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis		
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR				
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:	
2186645	10/09/2014	10/09/2014	10/12/2014	
Dados Básicos:				
CPF:	079.588.877-52			
Nome:	GERHARD ODIN PETERS			
Endereço:				
Logradouro:	RUA SÃO CLEMENTE			
N.º:	271	Complemento: 803		
Bairro:	BOTAFOGO	Município:	RIO DE JANEIRO	
CEP:	22260-001	UF:	RJ	
Atividades desenvolvidas:				
Categoria		Atividade		
23 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal		16 - Petróleo - Aquisição de dados		
Atividades de Defesa Ambiental:				
Categoria:				
Código	Descrição			
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0			
Atividade:				
Código	Descrição			
1	10 - Auditoria Ambiental			
2	7 - Controle da Poluição			
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos			
4	5 - Educação Ambiental			
5	11 - Gestão Ambiental			
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades. O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos. O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.				
Chave de autenticação		nbrc.j7ds.q7eg.23bu		

Apêndice 4 - Texto Padrão do PCP

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Pesquisa Sísmica

Nome da empresa:
CGG do Brasil Participações Ltda.

O Projeto de Controle da Poluição, a ser implementado como uma das medidas mitigadoras de impactos advindos do empreendimento identificado no quadro abaixo, seguirá as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

Processo IBAMA n.º	Nome do empreendimento	Região (Obs. 1)
02022.000605/2013	Atividade de Pesquisa Sísmica Marinha 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas	10

Obs. 1: Especificar a Região, conforme o "Quadro 1 – Regionalização dos empreendimentos", constante da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e dispostos em terra seguirão as metas constantes das Tabelas 1 e 2.

Responsável pelas informações sobre o Projeto de Controle da Poluição:	
Nome:	Gerhard Peters
Cargo:	Environmental Supervisor - HSE Supervisor
Assinatura	



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-2 – Planilhas do Guia de Monitoramento da Biota Marinha

Projeto de Monitoramento da Biota Marinha		Número:
Registro de Avistagem		Data:
Hora local	Animal avistado	Comportamentos
	() <i>Megaptera novaeangliae</i> Baleia Jubarte	() Deslocamento lento () Deslocamento médio
Latitude	() <i>Eubalaena australis</i> Baleia Franca do Sul	() Deslocamento rápido () Deslocamento na proa do navio
	() <i>Balaenoptera edeni</i> Baleia-de-Bryde	() Porpoising () Chorus line
Longitude	() <i>Balaenoptera acutorostrata</i> Baleia-Minke-Anã	() Borrífo () Exposição da peitoral
	() <i>Physeter macrocephalus</i> Cachalote	() Exposição da caudal () Golpe nadadeira na superfície
Profundidade	() <i>Orcinus orca</i> Baleia Orca	() Golpe cabeça na superfície () Salto parcial
	() <i>Sotalia fluviatilis</i> Boto Cinza	() Salto total () Repouso
Direção do navio	() <i>Tursiops truncatus</i> Golfinho Nariz de Garrafa	() Indiferença () Fuga/evitação
	() <i>Stenella longirostris</i> Golfinho Rotador	() Diminuição comportamento aéreo () Aumento comportamento aéreo
Estado do Mar1	() <i>Stenella attenuata</i> Golfinho-Pintado-Pantropical	() Diminuição tempo de inalação () Aumento tempo de inalação
() Calmo (0-1)	() 2	() Diminuição tempo de mergulho () Aumento tempo de mergulho
() Crespo (2-3)	Grupo	()
() Agitado (4)		
() Forte (5+)		
Visibilidade		
() Boa (> 5 km)		
() Moderada		
() Fraca (< 1 km)		
Ondulação	() Sim () Não	Confiança na identificação
() Baixa (<2m)	Composição do grupo	() Definitiva
() Média (2-4m)	Nº Adultos:	() Provável
() Forte (>4m)	Nº Filhotes:	() Incerta
		Canhões de ar
		() Ligados () Soft start () Testes () Desligados
		Desligamento solicitado? <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N Hora solicitação:
		Desligamento realizado? <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N Hora desligamento:
		Tempo total de interrupção da atividade:
		Assinatura do observador:
<small>1 Entre parênteses, o equivalente na escala Beaufort. 2 Identificação ao nível taxonômico mais específico possível. 3 Pode ser indicado mais de um comportamento. Utilize o verso da planilha para realizar uma descrição mais detalhada da avistagem.</small>		



Projeto de Monitoramento da Biota Marinha

Relatório de Atividades

LPS nº

Empresa:		Navio:		Bloco:		Bacia:	
Características do Arranjo		Tipo de Pesquisa Sísmica			Período da atividade		
Volume:	pol3	2D	Cabos flutuantes	<input type="checkbox"/>	Início:		
			Cabos de fundo	<input type="checkbox"/>			
Pressão:	psi	3D	Cabos flutuantes	<input type="checkbox"/>	Fim:		
			Cabos de fundo	<input type="checkbox"/>			
Dados dos Observadores							
Observador 1 (Responsável pelo Relatório)	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Observador 2	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Observador 3	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Observador 4	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Observador 5	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Observador 6	Nome:			Nº Cadastro Técnico Federal:			
	Formação:			Assinatura:			
Obs: Os Observadores 4, 5 e 6 são opcionais, em caso de necessidade de troca de tripulação.							



Anexo 9-3 - Matriz de Sistematização (Exemplo)

Público-alvo	RELATOS DO PCS <i>Dúvidas e reclamações anotadas, e incidentes ambientais ou com barcos e/ou petrechos de pesca (Obtidos em todas as ferramentas do PCS)</i>						Documento de Registro
	Queixas do processo de Licenciamento Ambiental	Período inadequado para realização da Atividade	Sobreposição com Pesqueiros Tradicionais.	Falha na divulgação da atividade.	Ausência de Compensação da atividade Pesqueira	Outros	
Barco Vitória do Mar		X		X			PAEP-01
Colônia Z-53	X				X		CT-01
Iate Clube do RJ				X			CR-01
Sec. Mun. de Pesca	X					X	CT- 02
ONG Viva-mar	X						CT-05
Clube de Vela				X			CT-04
Barco Onda II			X		X		PAEP-02
Sindicato de Armadores	X			X	X		CT-06
Barco Solar						X	PAEP-03
Barco Vitória do Mar						X	PAEP-04
TOTAL	4	1	1	4	3	3	10

Exemplo de Legenda: PAEP - Planilha de Abordagem de Embarcação de Pesqueira, CT - Contato telefônico, CR - Contato via rádio, AT - Ata de reunião.

DESCRIÇÃO

Público-Alvo – qualquer interessado que utilizar as ferramentas do PCS como meio de comunicação com a Empresa, atendendo para a possibilidade de representar um novo público-alvo, não identificado previamente para a área. Sua classificação em linhas atenderá a cronologia dos fatos, podendo a critério da empresa ser acrescentado mais uma coluna de Data (DD/MM/AA).

Relatos do PCS – Deverão ser discriminados em colunas, as dúvidas e reclamações assim como os incidentes ambientais ou com barcos e/ou petrechos de pesca, obtidos por todas as ferramentas do PCS. Pela avaliação histórica dos relatórios dos PCS anteriormente entregues, os itens normalmente relatados, não fogem muito dos agrupamentos levantados na Matriz utilizada como exemplo, podendo apresentar pequenas variações dos temas, ou a inclusão de poucas colunas a mais.

Documento de Registro – Corresponde ao documento que registrou a Comunicação de um público-alvo com a empresa, e do qual se retirou as informações para a elaboração da Matriz. A sua identificação ou numeração fica a critério da empresa, e esta identificação será a utilizada para a nomeação do arquivo digital do mesmo. Este Documento de Registro deverá ser encaminhado apenas em formato digital para a CGPEG/IBAMA.

Total - corresponde a soma de todas as contribuições dadas pela sociedade através das ferramentas do PCS.

O preenchimento da Matriz de Sistematização deve ter por base as dúvidas e reclamações mais frequentes, além dos incidentes ambientais com barcos e petrechos de pesca. Esta matriz deve contribuir para a obtenção de resposta para as seguintes questões, dentre outras:

1. Que Público-alvo se queixou do empreendimento?
2. Que Público-alvo se queixou do processo de Licenciamento?
3. Que Público-alvo solicitou modificação no empreendimento?
4. Que Público-alvo reclamou da atividade durante a execução?
5. Que Público-alvo representa comunidades de pesca que não pescam no local?



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-4 - Agrupamento dos Relatos

AGRUPAMENTO DOS RELATOS	Nº %	RELATO	Nº	DOCUMENTO DE REGISTRO
Queixas do processo de Licenciamento Ambiental	4 25%	Reclamaram da ausência de Participação do IBAMA local	3	CT-01 CT-02 CT-05
		Reclamaram que as Colônias de Pesca deveriam participar previamente do Licenciamento Ambiental	1	CT-06
Período inadequado para realização da Atividade	1 6%	A atividade ocorre no período de safra do dourado	1	PAEP-01
Sobreposição com Pesqueiros Tradicionais.	1 6%	Estavam pescando no único local possível, de acordo com o fundo marinho, e tiveram que cancelar a pescaria e se deslocar da área.	1	PAEP-02
Falha na divulgação da atividade.	4 25%	Foram comunicados mas com informações incompletas.	3	PAEP-01 CR-01 CT-04
		Não soube de qualquer divulgação da atividade	1	CT-06
Ausência de Compensação da atividade Pesqueira	3 19%	Pela localização da área e a atividade pesqueira relataram que deveria ocorrer o Plano de Compensação da Atividade Pesqueira	3	CT-01 PAEP-02 CT-06
Destrução de petrecho de pesca	2 13%	Destrução de rede de emalhe	1	PAEP-03
		Perda de Armadilha de fundo	1	PAEP-04
Outros	1 6%	Pedido de patrocínio para atividade de restauração do cais dos pescadores	1	CT-02

OBS - % - representa a proporção das contribuições do Agrupamento da Matriz em relação ao total de contribuições dadas;

DESCRIÇÃO

Agrupamento dos Relatos - É a definição/resumo dado ao agrupamento das contribuições/comunicações, que apresentam similaridade de objetivo ou foco, obtidas pelo PCS, apresentada na MATRIZ DE SISTEMATIZAÇÃO

Nº - Refere-se ao nº total de contribuições do Agrupamento dos Relatos.

% - Refere-se a proporção do nº total de contribuições do Agrupamento da Matriz de Sistematização em questão em relação ao total de contribuições

Relato - É o resumo lógico e objetivo das contribuições sociais ao processo de licenciamento obtidas pelo PCS.

Nº - Refere-se ao nº total de contribuições de Relatos Resumidos de iguais conteúdos ou objetivos

DOCUMENTO DE REGISTRO - Corresponde ao documento que registrou a Comunicação de um público-alvo com a Empresa, e do qual se retirou as informações para a elaboração da Matriz. A sua identificação ou numeração fica a cargo da empresa, e esta identificação será utilizada para a nomeação do arquivo digital do Documento. Este Documento de Registro deverá ser encaminhada apenas em formato digital para a CGPEG/IBAMA. O Objetivo desta Tabela de AGRUPAMENTO DE RELATOS é o de permitir de maneira rápida a obtenção de um maior detalhamento das informações disponibilizadas na MATRIZ DE SISTEMATIZAÇÃO.

Para alcançar este objetivo, a interpretação desta Tabela busca o refinamento das informações por Agrupamento de Relato, e toda sua compreensão segue as linhas delimitadas para estes agrupamentos, ou seja da esquerda para direita.

Para exemplificar nosso objetivo, seguindo o modelo o Relato "Falha na divulgação da atividade". Para as contribuições agrupadas para este tema, temos 4 relatos (que correspondem a 25% do total de 16). Destes 4 relatos, 1 não teve qualquer tipo de informação, e os outros 3 relatos foram comunicados, mas com informações incompletas.

O Objetivo é de analisar as reclamações mais relevantes diante de todas as informações levantadas, e dentro dos agrupamentos definidos, qualificar quais os pontos que contribuam para seu fortalecimento, refletindo desta maneira as áreas onde futuros empreendimentos deverão focalizar seus esforços de atuação, divulgação e esclarecimento da atividade.



Anexo 9-5- Lista de Partes Interessadas

Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Maranhão.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Município de Alcântara	
Colônia de Pescadores Z-33 Fundação: 20 de Abril de 1987 Presidente: Sebastião Furtado Silva	Rua Anel do Contorno, 100, Praia, Alcântara. CEP: 65250-000 Tel: (98) 9100-1785 E-mail: coloniaz33joacandido@hotmail.com
Município de Barreirinhas	
Colônia de Pescadores Z-18 Fundação: 26 de Abril de 1975 Presidente: Pedro Pereira da Silva Neto	Rua Coronel Godinho, s/n – Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1260 / 8885-7255 E-mail: coloniadebarreirinhas@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores de Barreirinhas Fundação: 1 de Julho de 2007 Presidente: Irosé Ramos Costa	Rua Siqueira Campos nº18, Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 9126-9168 / 8851-4579 / 8275-3445 E-mail: sinpescbareirinhas@yahoo.com
Colônia de Pescadores Z-18 (articulação local de Atins) Fundação: 29 de Junho de 2008 Presidente: Pedro Pereira da Silva de Neto	Rua Travessa Bom Jesus – Povoado de Atins. CEP: 65590-000 Tel: (98) 8837-2282 / 8845-6450
Associação dos Moradores de Santo Inácio Presidente: Gildo Silva Pereira	Rua Principal, s/n, Povoado de Santo Inácio. CEP: 65590-000 Tel: (98) - 8845-0155 / 9138-6860
Associação de Moradores e Pescadores de Bar da Hora Fundação: 01 de Junho de 2008 Presidente: Raimundo Nunes Souza	Rua Principal, 10, Povoado Bar da Hora, Barreirinhas. CEP: 65590-000 Tel: (98) 9154-0813 / 9933-8999
Município de Humberto de Campos	
Colônia de Pescadores Z-15 Fundação: 7 de Novembro de 1972 Presidente: Gutemberg Gomes Lima	Rua Rio Branco, 474 - Centro – Humberto Campo. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367-1487 / 9122-8588
Sindicato dos Pescadores de Humberto de Campos Fundação: Junho de 2004 Presidente: Mailson dos Santos	Travessa Sabino Fonseca, s/n. Centro. CEP: 65180-000 Tel (98) 9103-8115
Município de Paço do Lumiar	
Colônia de Pescadores Z-12 Fundação: 26 de Abril de 1974 Presidente: Antônio Bartolomeu Frazão Alves	Av. Principal, s/nº, Porto do Pau Deitado (no final do porto). CEP: 65130-000 Tel: (98) 3224-3582 E-mail: leiafrazao@hotmail.com
Associação Beneficente de Pescadores e Marisqueiras do Povoado do Pau Deitado Fundação: 2 de Maio de 2005 Presidente: Josué Pereira da Conceição	2ª Travessa da Felicidade, nº 41, Pau Deitado. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8854-7252 / 9966-8504
Sindicato dos Trabalhadores na pesca artesanal e aquicultura do município de Paço de Lumiar Subsele Iguaiaba Fundação: 25 de Agosto de 1990 Contato: Maria de Fátima da Silva da Fonseca	Rua Alto da Paz, s/n, Iguaiaba. CEP: 65130-000 Tel: (98) 9602-3754
Sindicato dos Trabalhadores na pesca artesanal e aquicultura Presidente: Aryanne de Souza Reis	Rua Principal, 18, Porto do Mocajutuba - Paço do Lumiar/MA CEP: 65.130-000
Município de Paulino Neves	
Colônia de Pescadores Z-57 Fundação: 22 de Maio de 1991 Contato: Osmar Cabral de Chagas	Av. Paulino Neves, s/n Anil CEP: 65585-000 Tel: (98) 3487-1323 / 9603-9227
Município de Raposa	
Colônia de Pescadores Z-53 Fundação: ano de 1997 Presidente: Edilberto Oliveira Freitas	Av. Principal, 612, Centro, Raposa/MA. CEP: 65138-000 Tel: (98) 3229-1252 / 3229-0190
Associação dos Moradores e Pescadores do Bairro de Inhaúma Fundação: ano de 1998 Presidente: Jonas Carvalho de Souza	Rua Principal, nº 560 - Centro. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8704-8958 / jonas.leipom@hotmail.com

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Cooperativa de Pescadores e Marisqueiros Fundação: ano de 2000 Presidente: Antônio Francisco Teixeira	Rua da Paz, s/n – Centro – Raposa/MA. CEP: 65138-000 Tel.: (98) 3229-0121
Município de São Luis	
Colônia de Pescadores Z-10 Fundação: 1888 Presidente: Antônio Jose Silva Rocha	Rua da Manga, nº 198, Portinho, Centro. CEP: 65000-000 Tel: (98) 8848-2353 E-mail: coloniaz10slz@hotmail.com
Federação dos Pescadores do Maranhão (FECOPEMA) Fundação: 11 de Abril de 1933 Presidente: Francisco Oliveira	Av. Jerônimo de Albuquerque, 3.719 – Sl. 217, Calhau. CEP: 65074-220 Tel.: (98) 3246-8205 / 9119-5550 (Francisco) / 3269-3279 / 8724-3540 / 9974-5855 Rua das Palmeiras, quadra 62, casa 6, Bairro da Renascença. CEP: 65075-300 Tel: (98) 3227-0120 E-mail: jrsobrinhof@gmail.com
Sindicato dos Pescadores de São Luis Fundação: 3 de agosto de 2003 Presidente: Raimundo dos Santos Serra	Av. Jaine Tavares, s/n, Praça do Pescador. CEP: 65000-000 Tel: (98) 8158-9043/3222-7649 E-mail: raimundosind@hotmail.com
Associação da Comunidade dos Pescadores Artesanais da Praia do Boqueirão Fundação: 27 de Julho de 2011 Presidente: Agnaldo de Jesus Sá Barros	Rua da Igreja, nº2, Vila Arari. CEP: 65082-310 Tel: (98) 8889-7639 / 8734-5945 E-mail: ac-praiadoboqueirao@gmail.com
Associação Movimento Nacional dos Pescadores - MONAPE	R. Afogados, 627 - Bairro Centro - São Luís, MA - CEP: 65010-020 Telefone: (98) 3232-7305 pescabarra@ig.com.br
Município de Tutóia	
Sindicato dos Pescadores e Criadores de Peixes e Mariscos - SIPAMAT Fundação: 13 de Agosto de 2005 Presidente: Jormaci Ribeiro Reis (Tapioca)	Rua Costa Rodrigues, s/nº - sede. CEP: 65580-000 Tel: (98) 9981-4139 / 9602-7143 E-mail: simpemat.psc@hotmail.com
Colônia de Pescadores Z-17 Contato: Eraldo Silva Souza (secretário)	Rua Dr. Paulo Ramos, nº 122-Centro. CEP: 65580-000. Tel: (98) 3479-1854 E-mail: coloniaz17ma@hotmail.com

Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Piauí.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Federação do Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Artesanais do Estado do Piauí Presidente: Raimundo dos Santos Sousa	Rua Firmino Pires, 1.770, Sul Vermelha – Teresina/PI. CEP: 64018-070 Tel.: (86) 3229-8887
Município de Luis Correia	
Colônia de Pescadores Z-01 Fundação: 16 de Maio de 1926 Presidente: Francisco de Assis Cabrinha	Rua Laurentino Araújo, 130. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1451 / 9492-5667 E-mail: coloniadepecadoreslc@hotmail.com
Associação de Pescadores São Raimundo Fundação: 12 de Maio de 2010 Presidenta: Maria Lenismar Fátima Pires do Nascimento	Rua Francisco Carlindo, 534. Centro. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1522 E-mail: apsr.lc@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Artesanais de Luis Correia-PI Fundação: 12 de junho de 2005 Presidente: Raimundo Alves Da Silva	Rua da República, 180 Centro. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1336 E-mail: sindpelc@hotmail.com
APEL – Associação de Armadores de Pesca de Luis Correia Fundação: 1 de março de 2012 Secretária: Roberta Secundo	R. da República, 365, Centro. CEP: 64220-000 Tel: (86) 3367-1233 E-mail: roberta.secundo@hotmail.com

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Associação das Marisqueiras e Filetadeiras de Luís Correia Fundação: 19 de Abril de 2009 Presidente: Fátima Paiva	Rua José Luis Alexandre, 1155, Bairro Cearazinho. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9516-0750
Município de Parnaíba	
Colônia de Pescadores Z-38 Fundação: 31 de Janeiro de 2006 Presidente: Heloísa Ferreira Veras	Rua Barão, 354. São José. CEP: 64218-220 Tel: (86) 3323-8353 E-mail: coloniaz38@hotmail.com
Sindpesca Fundação: Outubro de 2002 Secretário: Francisco de Assis Araújo da Costa	Rua João Goulart, 1048. São José. CEP: 64218-030 Tel: (86) 3323-8682 E-mail: sindipesca@uol.com.br

Entidades representativas do setor pesqueiro dos municípios do Ceará.

Entidades representativas do setor pesqueiro /Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Colônia Z-02 Fundação: 26 de maio de 1929 Presidente: Maria Luziara Rocha Vasconcelos (Lili)	Rua Vigário Xavier, 379, São Benedito. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9916-4999 E-mail: colonia_pescadores2008@hotmail.com
Sindicato dos Pescadores Presidente: Lino	Rua Capitão Antônio Raimundo, s/n, Outra Banda. CEP: 62580-000
Associação dos Pequenos e Médios Armadores e Pescadores de Acaraú	R. Cel. Bento Louzada, 35. CEP: 62580-000 Tel: (88) 3661-1099
Município de Camocim	
Colônia de Pescadores Z-01 Fundação: 28 de Fevereiro 1927 Presidente: Francisco Xavier	Rua General Sampaio, 799, Centro. CEP: 62400-970 Tel.: (88) 3621-0129
Sindicato dos Pescadores e Pescadoras Profissionais e Artesanais de Camocim Fundação: março de 2008 Presidente: Manuel Silva Santos	Rua Siqueira Campos, 191, São Pedro. CEP: 62400-000 Tel: (88) 3621-1161 E-mail: manuelsilvacamocim@gmail.com
Município de Itarema	
Colônia de Pescadores Z-19 de Itarema Presidente: Glair Alves Rodrigues de Souza	Rua Geralda Nair Sousa Alves, 123, Almofala. CEP: 62592-000 Tel.: (88) 3667-2131

Órgãos governamentais dos municípios do Maranhão.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Alcântara	
Prefeitura Municipal de Alcântara Prefeito: Domingos Santana da Cunha Junior	Largo da Matriz, 1, Centro. CEP: 65250-000 Tel: (98) 3337-1542
Secretaria de Agricultura e Pesca Secretário: Aniceto Araujo	Rua de Baixo, 918, Centro. CEP: 65250-000. Tel: (98) 9144-0015
Secretaria de Meio Ambiente Secretária: Maria da Graça	Rua de Baixo, 918, Centro, CEP: 65250-000. Tel: (98) 9155-8095
Município de Barreirinhas	
Prefeitura Municipal de Barreirinhas Prefeito: Arieldes Macário da Costa	Av. Joaquim Soeiro de Carvalho, s/n. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1201
Secretaria de Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Econômico Secretária: Leticia Canavieiras	Rua Coronel Godinho, s/n, Centro. CEP: 65590-000 Tel: (98) 8749-6347 E-mail: verabarreirinhas@hotmail.com

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Secretaria de Meio Ambiente Secretário: José Vale dos Santos	Rua Domingos Carvalho, s/n, Murici. CEP: 65590-000 Tel: (98) 99014813 E-mail: marivale97@yahoo.com.br
ICMBIO do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses Contato: Yuri Amaral	Rua Sol. Caixa Postal: 202. CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-1267 E-mail: yuri.amaral@icmbio.gov.br
Secretaria de Turismo / Casa do Turista Dulce Correia Secretário: Sergio Doria	Av. Rodoviária s/nº, Bairro Boa Fé. CEP: 65590-000 (98) 3349-0615 / 8857-8986 / 8720-0000 E-mail: regesjrturismologo@hotmail.com / rsdoria@bol.com.br
Município de Humberto Campos	
Prefeitura Municipal de Humberto De Campos Prefeito: Raimundo Nonato dos Santos	Pça. Dr. Leôncio Rodrigues, 136. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367 - 1641
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente Secretário: Cesar Ronaldo Santos	Rua Rio Branco, s/n, Centro. CEP: 65180-000 Tel: (98) 3367-0994 E-mail: secretariadeagricultura_p@yahoo.com
Secretaria Municipal de Cultura, Esporte Lazer Secretário: Raimundo Santos Lima	Rua Professor Nascimento Morais, 2010, Centro. CEP: 65180-000 Tel: (98)3367-3688 / 9114-3688 E-mail: sec.culturahc@bol.com.br / dicopecas@hotmail.com
Município de Paço do Lumiar	
Prefeitura Municipal de Paço do Lumiar Prefeito: Josemar Sobreiro Oliveira	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 E-mail: prefeituradepaco@gmail.com
Secretaria de Agricultura, Pesca e abastecimento Secretária: Rozany Aranha	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8196-0974 / 8702-2664
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo Secretário: Andreia Feitosa	Praça Nossa Senhora da Luz, s/n. CEP: 65130-000 Tel: (98) 8116-5150 (Balbina Rodrigues) E-mail: plnc@ig.com.br
Município de Paulino Neves	
Prefeitura Municipal de Paulino Neves Prefeito: Raimundo de Oliveira Filho	Av. Dr. Paulo Ramos, s/n. CEP: 65585-000 Tel (98) 3487-1210 / 8420-9396
Secretária de Agricultura e Pesca Secretário: Francisco de Assis dos Reis	Rua Demétrio Ribeiro, s/n, Centro. CEP: 65585-000 Tel (98) 8854-3037 / (98) 8417-4220 E-mail: chicocaxi@yahoo.com
Secretaria de Meio Ambiente Secretária: Marcela Silva Ferreira	Av. Dr. Paulo Ramos, s/n. CEP: 65585-000 Tel (98) 3487-1239 / 8421-4992 E-mail: ferreira.marcelasilva@hotmail.com
Secretaria de Turismo Secretário: Alessandro de Almeida Ramos	Av. Rio Novo, s/n, Centro. CEP: 65585-000 Tel: (98) 8410-0239 / 8859-3889 E-mail: sec.turismo.paulinoneves@hotmail.com
Município de Raposa	
Prefeitura Municipal de Raposa Prefeito: Clodomi de Oliveira dos Santos	Av Principal, s/n, Jardim das Oliveiras. CEP: 65138-000 Tel: (98) 3229-0202
Secretaria Municipal de Pesca, Indústria e Meio Ambiente Secretário: Alysson Penha	Rua da Paz, S/N. Porto do Braga. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8852-4697
Secretaria Municipal de Turismo Secretário: Maria Eliene	Rua da Paz, S/N - Porto do Braga. CEP: 65138-000 Tel: (98) 8819-06152
Município de São Luis	
Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Maranhão - Secretaria de Educação do Maranhão	Rua Conde D'Eu, nº 140, Monte Castelo CEP 65030-330 São Luís/MA Tel: (98)3221-8537 (98)3221-8536
Prefeitura Municipal de São Luis Prefeito: Edivaldo Holanda Júnior	Av. Pedro II, s/n, Palácio de La Ravardière, Centro - CEP: 65010-904 Tel: (98) 3212-8000
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretário: Rodrigo Maia Rocha	Rua Virgílio Domingues, 33, São Francisco - CEP: 65076-340 Tel: (98) 3217-4084/3217-4080

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Secretaria Municipal de Turismo Secretário: Luís Carlos de Assunção Lula Fylho	Rua Da Palma, 53, Centro – CEP: 65010-440 Tel: (98) 3212-6210
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento Secretário: Marcelo Coelho	BR 135, Km 0, s/n, Tirirical - CEP: 65095-601 Tel: (98) 3245-4970 / 3245-4065
Superintendência Federal do Ministério da Pesca e Aquicultura Superintendente: Alysson Penha Silva	Praça da República, 147, Bairro Diamante - São Luis/ MA - 65020-500 Fones: (98) 8833-1221 / 2023-3928 / 3212-8009 sfpa.pi@mpa.gov.br
Secretaria Estadual de Turismo Secretário: Jurandir Ferro do Lago Filho	Rua Portugal, 165, Centro. CEP: 65010-480 Tel: (98) 3231-0822/ 3231-4045
Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura Secretário: Davilson de Souza	Rua do Norte, 756, Centro CEP: 65015-330 Tel: (98) 3222-9990/ 3221-56-31/ 8832-8633 E-mail: sepaq@sepaq.ma.gov.br
Universidade Federal do Maranhão – UFA Contato: Professor Antônio Carlos Leal de Castro	Av. dos Portugueses, 1966 – Baganga. CEP: 65080-805 Tel: (98) 3272-8000 / 3217-8187 / 3217-8569 / 3217-8566 E-mail: alec@ufma.br
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais Secretário: Genilde Campagnaro	Avenida dos Holandeses, 04, Q. 05, Ed. Manhattan, Calhau. CEP 65071-380 Tel: (98) 3194-8900 / 8127-1817 E-mail: valle_bio@yahoo.com.br
IBAMA - Superintendência Superintendente: Pedro Leão da Cunha Soares Filho Contato: Pedro soares	Avenida dos Holandeses, Q. 33, Lotes 17/18, Quintas do Calhau. CEP: 65071-380 Tel: (98) 3131-2346 (gabinete) / 3231-3010 / 3231-3070 Fax: (98) 3231-4332 E-mail: Pedro.soares-filho@ibama.gov.br
Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio – Sedinc Secretário: Mauricio Macedo	Av. Prof. Carlos Cunha, s/nº 1º andar, Ed. Nagib Haickel, Calhau. CEP: 65065-180 Tel: (98) 3235-8546 / 3235-8621
Universidade Estadual do Maranhão Contato: Professora Zafira Almeida	Cidade Universitária Paulo VI, Tirirical. Cx. Postal 09. CEP: 65055-310 Tel (98) 3245-5461 / 3245-1102 / 3244-1616 / 8851-9603 (Zafira) E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com
Município de Tutóia	
Prefeitura Municipal de Tutóia Prefeito: Raimundo Nonato Abraão Barril	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 3479-0011 / 8128-1097
Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo Secretário: Fábio Alexandre Caldas Matos	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 3479-1512 / 9963-9207 E-mail: turismo@tutoia.ma.gov.br
Secretaria Municipal da Agricultura e Pesca Secretário: Nicolau	Pça Getúlio Vargas, 71, Centro - CEP: 65580-000 Tel: (98) 8914-5460 / 8710-8083

Órgãos governamentais dos municípios no Piauí.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Luis Correia	
Prefeitura Municipal de Luis Correia Prefeita: Adriane Maria Magalhães	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, 2001. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9444-7353 E-mail: carmim_celia@hotmail.com
Secretaria de Pesca de Luis Correia Secretário: Edson Gomes Maia	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, 2001. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9428-0824 E-mail: edsongomesmaia@gmail.com
Secretaria de Turismo Secretário: Luis Nunes Neto	Av. Prefeito Antônio de Pádua da Costa Lima, s/n. CEP: 64220-000 Tel: (86) 8833-4116 E-mail: luisnunesnt@yahoo.com.br
Município de Parnaíba	
Prefeitura Municipal de Parnaíba Prefeito: Florentino Alves Veras Neto	Rua Itaúna, 1434, Bairro Pindorama. CEP: 64215-320 Tel: (86) 3323-1724 E-mail: gabeparnaiba@gmail.com

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
IBAMA - Escritório Regional de Parnaíba Chefe: Antônio Pereira da Silva	Rua Merval Veras nº 80, Bairro do Carmo. CEP: 64200-030 Tel: (86) 3321-2782 Fax: (86) 3321-2581 E-mail: antonio-pereira.silva@ibama.gov.br
Secretaria de Meio Ambiente Secretário: Carlos Eduardo Souza da Silva	Rua Itaúna, 1434, Bairro Pindorama. CEP: 64215-320 Tel: (86) 3323-1724 E-mail: meioambiente@parnaiba.pi.gov.br
Universidade Federal do Piauí – UFPI Contato: Profº Cezar Fernandes	Av. São Sebastião, 2819, Centro. CEP: 64202-020 Tel: (86) 3323-5314
EMPA - Empresa Parnaibana de Supervisão de Abastecimento Supervisor operacional: Salvador Estrela	Rua Dr. João Emílio Falcão Costa, 155, Bl. A. CEP: 64200-120 Tel: (86) 9946-2086 / 3321-2225 E-mail: empaphb@hotmail.com
Município de Teresina	
Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura	Rua Taumatu de Azevedo nº 2315 - Centro - Teresina - PI - CEP 64001-340 Fones: (86) 3301-4534/4551/4528 sfpa.pi@mpa.gov.br

Órgãos governamentais dos municípios do Ceará.

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Hosana Maria Rocha Veras	Rua Capitão Diogo Lopes, 152. CEP: 62.580-000 Tel: (88) 3661-1725 E-mail: meioambiente@acarau.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Cultura e Turismo Secretária: Márcia Maria Gomes de Andrade Gonçalves	Rua General Humberto Moura, 675-b, Centro. CEP: 62580-000 Tel: (85) 3661-1092 / 9983-1025
Secretaria de Agronegócios, Irrigação, Pesca e Desenvolvimento Econômico Secretário: Maria Luisa Soares	Rua Coronel Sales, 668, Centro. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9982-2338/ 9739-1617
Município de Camocim	
Prefeitura de Camocim Prefeita: Monica Gomes Aguiar	Praça Severiano Morel, s/n. CEP: 62400-000. Tel: (88)3621-7074 E-mail: prefeitura@camocim.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Turismo de Camocim Secretária: Elda Maria Tavares Aguiar	Rua Engenheiro Privat, 179, Altos. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-0478 / 3621-1312 / 9911-0016 E-mail: setur@camocim.ce.gov.br
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável Secretário: Dvanilson Oliveira de Sousa	Rua Antonio Zeferino Veras, 1234-A, Betânia. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-1666
Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará - Ematerce Contato: Lucia	Rua José Maria Veras, 54, Centro. CEP: 62400-000 Tel: (88) 3621-6488 E-mail: ceac031@ematerce.ce.gov.br
Prefeitura de Camocim Prefeita: Monica Gomes Aguiar	Praça Severiano Morel, s/n. CEP: 62400-000. Tel: (88) 3621-7074 E-mail: prefeitura@camocim.ce.gov.br
Município de Cruz	
Prefeitura de Cruz Prefeito: Adauto Mendes	Praça dos Três Poderes, s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660 - 1277
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Cruz Secretário: Ricardo do Nascimento Leite	Praça dos Três Poderes, s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660-1277 (ramal 210) E-mail: meioambiente@cruz.ce.gov.br
Secretaria do Turismo, Indústria e Comércio Secretário: José Agnaldo de Menezes	Praça dos Três Poderes s/n – Aningas. CEP: 62.595-000 Tel: (88) 3660-1277 (ramal 210) E-mail: turismo@cruz.ce.gov.br

Órgãos Governamentais/Responsável	Endereço
Município de Fortaleza	
Superintendência do Ibama em Fortaleza Superintendente do Ibama no Ceará: José Wilson Uchôa do Carmo	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3.900 Bairro: De Fátima CEP 60055-172 Fortaleza – CE Tel: (85) 3307-1111 / 3307-1143 / 3307-1108 Fax: (85) 3307-1108
Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura	Rua Frei Mansueto 151, 2º andar - Meireles - Fortaleza - Ceará CEP 60175-070 Fones: (85) 8767-2913 / (85) 8103-0618 sfpa.ce@mpa.gov.br
Município de Itarema	
Prefeitura Municipal de Itarema Prefeito: Benedito Monteiro	Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro. CEP: 62.590-000 Tel: (88) 3667-1133
Secretaria de Turismo, Pesca e Meio Ambiente Secretário: Ernesto Esmeraldo Ribeiro	Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro. CEP: 62.590-000 Tel: (88) 3667-1133/ (85) 9681-3951

Setor privado e ONGs dos municípios do Maranhão.

Setor privado e ONGs /Responsável	Endereço
Município de Barreirinhas	
Rota das Trilhas (Empresa de turismo) Contato: Souza	Av. Joaquim Soeiro de Carvalho, 682-A, Centro - CEP: 65590-000 Tel: (98) 3349-0372 E-mail: gerencia@rotadastrilhas.com.br
Município de Raposa	
Fox Tur (Empresa de turismo) Contato: Hélio	Rua do Coqueiro, 57, Garrancho. CEP: 65.000-138 Tel: (98) 9602-4737 / 3229-1332
Jânio Tur (Empresa de turismo) Contato: Jânio	Rua do Coqueiro, 190, Garrancho. CEP: 65000-138 Tel: (98) 8827-6201
TurisMangue Contato: Murilo	Rua do Coqueiro, 10, Garrancho. CEP: 65000-138 Tel: (98) 9611-8013 / 3229-0238 E-mail: murylopasseioscologicos@hotmail.com
Município de São Luís	
Gekos receptivo (Empresa de turismo) Contato: Adriano Brito	Rua João Pereira Damasceno, 02 (Hotel Luzeiros), Ponta do Farol. CEP: 65077-630 Tel: (98) 4141-0152 / 8205-2929 E-mail: www.gekos.com.br
IMARH Instituto Maranhense de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Rua Inácio Xavier de Carvalho, 677, s/ 3 CEP: 65076-360 Tel: (98) 3235-8808 / 3268-3173
REGAMA – Rede de Gestão Ambiental do Maranhão Contato: Auridenes Alves Matos	Rua Maneco Mendes, nº 61, CEP 65.700-000, Bacabal – MA Tel (98) 8151 0139 ou (99) 8121 8957
Centro de Direito das Populações da Região de Carajás - Fórum Carajás Responsável: Edmilson Carlos Pereira de Abreu Pinheiro	Av. Santos Dummond, 336 - Sala 7 - Via Anil Center São Luis – Maranhao CEP: 65.046-660 Tel: (98) 32499712 E-mail: forumcarajas@forumcarajas.org.br
Município de Tutóia	
Baluarto Ecoturismo Contato: Paterson Araújo	Rua Magalhães de Almeida nº914, Barra, Tutóia. CEP: 65580-000 Tel: (98) 9992-7703/8145-0424/3479-1380 E-mail: contato@baluarte.tur.br/ www.baluarte.tur.br

Setor privado e ONGs dos municípios do Piauí.

Setor privado e ONGs / Responsável	Endereço
Município de Luis Correia	
Instituto Tartarugas do Delta - ITD Coordenadora Técnica do Projeto: Verlane Mendes de Santana Magalhães	Estrada PI 116, km 7,5, Barro Preto. CEP: 64220-000 Tel: (86) 9950-9458
SESC Praia	Estrada PI 116, Km 7,5, Barro Preto. CEP: 64220-000

Centro de Turismo e Lazer do Litoral do Piauí	Tel: (86) 3367-8900 Site: www.sescpraia@pi.sesc.com.br
Município de Parnaíba	
Empresa de Turismo - Morais Brito - passeios ao Delta	Porto das barcas, 13. CEP: 64.207-750 Tel: (86) 3321-1969 / 9412-0102. www.deltadoparnaiba.com.br
PiauíTour Receptivo (Empresa de turismo)	Estrada para os Tatus, 1260, Baixão. Parnaíba/Ilha Grande. CEP: 64.224-000 Tel: (86) 99819796 / 3303-1558 E-mail: piauitour@gmail.com / piauitoureceptivo@gmail.com

Setor privado e ONGs dos municípios do Ceará.

Setor privado e ONGs /Responsável	Endereço
Município de Acaraú	
Associação de Mulheres Artesãs do distrito de Curral Velho Coordenadora: Laureana Santos	Distrito de Curral Velho. CEP: 62580-000 Tel: (88) 9612-7054 E-mail: laureanaverde.santos96@gmail.com
Fazenda Aquacrusta Marinha Ltda. - Carcinocultura (Produção de camarão orgânico) Contato: Livino	Fazenda Cacimbas, s/n - Zona Rural de Acaraú Tel: (88) 3661-1241 aquacrustafazenda@hotmail.com
Allmare Alimentos Contato: Francisco Selmo Pereira da Costa (Gerente de Produção)	Unidade de Processamento Rua Vigário Xavier, 38 - Outra Banda- Acaraú - Ceará - CEP: 62580-000 Fone: (88) 3661-1121 / 9912-0527 E-mail: selmocosta10@hotmail.com
Município de Itarema	
Projeto TAMAR Coordenadora Institucional: Rosa Martins	Acesso Projeto Tamar, 151. CEP: 62590-000 Tel: (88) 3667-2020 E-mail: tamarce@tamar.org.br
Demais municípios do Ceará	
INSTITUTO TERRAMAR Coordenadora Institucional: Rosa Martins ONG TUCUM (Educação ambiental e turismo comunitário) Coordenadora Institucional: Rosa Martins	Rua Pinho Pessoa, 86 - Bairro Joaquim Távora - Fortaleza/CE - CEP: 60135-170 Tel: (85) 3226-2476 / 3226-4154 / (98) 3362-1139 / 9617-1195 E-mail: terramar@terramar.org.br / info@tucum.org Sites: http://www.tucum.org/ curralvelho.blogspot.com

Unidades de Conservação presentes na Área de Estudo.

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Jaquarema Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental da Região de Maracanã Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Parque Estadual do Bacanga Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jansen Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Estação Ecológica do Sítio Rangedor Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Boa Esperança	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	
Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental Baixada Maranhense Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental Reentrâncias Maranhenses Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
Área de Proteção Ambiental de Itapiracó Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
APA da Foz do Rio Preguiças/ Pequenos Lençóis e Região Lagunar Adjacente Responsável: Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas (SEMA) - Clarissa Coelho	Av. dos Holandeses, 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau. São Luís. Maranhão. CEP: 65071-380. Tel: (98) 3194-8900
PARNA dos Lençóis Maranhenses Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840 / 3349-1267
APA do Delta do Parnaíba Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840
Resex Delta do Parnaíba Responsável: ICMBio	Rua Merval Veras, 80 – Bairro Nossa Senhora do Carmo – Parnaíba/PI – CEP: 64.200-030 Tel: (86) 3321-1615/VOIP (61) 3103-9840
Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceió Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Osana Veras	Rua Jaime Benévolo, 1400, Bairro de Fátima, CEP: 60050-081 Tel: (88)9129-3840 / 3661-1469 acarau.meioambiente@hotmail.com
Parque Ecológico de Acaraú Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretária: Osana Veras	Rua Jaime Benévolo, 1400, Bairro de Fátima, CEP: 60050-081 Tel: (88)9129-3840 / 3661-1469 acarau.meioambiente@hotmail.com

Outras Instituições.

Unidades de Conservação /Responsável	Endereço
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres	BR 230 - KM 10 - Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, Renascer - CEP: 58108-012 - Cabedelo-PB Fones: (83) 3245-5001 / 3245-5278 cemave.sede@icmbio.gov.br
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA Responsável: Fábila de Oliveira Luna	Estrada do Forte Orange, s/nº Cx. Postal nº 01. Forte Orange, Itamaracá – PE CEP: 539000-000 Tel: (81) 3544-1056 / 3544-1835 E-mail: fabia.luna@icmbio.gov.br



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-6 - Modelo de Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras

Nº da Licença Ambiental:		Nº da ficha:	
Data da abordagem (dia/mês/ano)		Horário (hora/minutos):	
Nome da embarcação de registro:			
Nome e assinatura do observador:			
Pessoa contatada na embarcação pesqueira:			
Nome da embarcação pesqueira:			
Comprimento da embarcação (m):		Possui motor? <input type="checkbox"/> Sim: _____ hp, <input type="checkbox"/> Centro <input type="checkbox"/> Popa <input type="checkbox"/> Não: <input type="checkbox"/> Vela <input type="checkbox"/> Remo Outro _____	
Qual o número de dias que permanece ao mar?		Possui instrumentos de navegação? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Quais? <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Radar <input type="checkbox"/> Sonar	
Nº do registro da embarcação:		Profundidade (m):	
Tipo abordagem: <input type="checkbox"/> por rádio <input type="checkbox"/> direta <input type="checkbox"/> outra: _____		Localização da embarcação pesqueira ² (coordenadas geográficas):	
Tipo de pesca:		Espécies-alvo (listar):	
Rede:	<input type="checkbox"/> emalhe <input type="checkbox"/> arrasto	<input type="checkbox"/> cerco	
Espinhel:	<input type="checkbox"/> fundo <input type="checkbox"/> meia-água	<input type="checkbox"/> superfície	
<input type="checkbox"/> Linha	<input type="checkbox"/> Armadilha	Outros (especificar)	
Foi solicitada suspensão ou interrupção da pescaria? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, tempo de suspensão: _____ horas		A embarcação sabia da realização da atividade na área? <input type="checkbox"/> Não, <input type="checkbox"/> Sim, como? <input type="checkbox"/> Folheto, <input type="checkbox"/> Colônia, <input type="checkbox"/> Rádio, <input type="checkbox"/> Aviso aos Navegantes, <input type="checkbox"/> Outros: _____	
Observações:			



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-7 - Folheto e Cartaz

ATENÇÃO, evite acidentes!

Fique atento ao "Aviso aos Navegantes", que fornecerá diariamente a localização do navio sísmico durante suas atividades na Bacia de Barreirinhas.

As embarcações envolvidas na pesquisa sísmica marítima, estão preparadas para indicar locais seguros para suas atividades.

Embarcações pesqueiras deverão manter a distância mínima de 5 milhas náuticas do navio sísmico para evitar acidentes.

A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas da empresa CGG foi licenciada no IBAMA através do processo administrativo nº 02022.000605/2013 e enquadrada na classe 2 de licenciamento de acordo com a Portaria Nº 422 do Ministério do Meio Ambiente. Esta atividade está autorizada a operar pela licença XXXXXXXXXXX-X.

Em caso de acidentes com petrechos ou embarcações pesqueiras:

_Contate o navio sísmico pelo canal de rádio VHF 16 ou as suas embarcações de apoio ou assistente.

_Informe dia, hora, coordenadas, material danificado, o nome do navio sísmico e da pessoa com quem realizou o contato.

_Envie para a ICF International* as informações citadas juntamente com a cópia dos documentos da sua embarcação.

_A empresa atende pelo número 90 (XX) 21 99324-5663 (ligação a cobrar) e no endereço Av. das Américas, 700 - Bloco 6 - Sala 250 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22.640-100

ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D

_não exclusiva
Projeto BAR _Fases Unificadas
Bacia de Barreirinhas



OUTROS TELEFONES ÚTEIS:

SALVAMAR-NORDESTE: 0800 2802255

Capitania dos Portos:

MA | São Luís (98) 2107 0101

CE | Fortaleza (85) 3133 5131 | Camocim (88) 3621 1003

IBAMA_Linha Verde: 0800-618080

(ligação gratuita)

Coordenação Geral de Petróleo e Gás -

GGPEG: (21) 3077-4272



O Projeto de Comunicação Social é uma medida mitigadora do licenciamento Ambiental Federal conduzido pelo IBAMA.



* A ICF International é a empresa responsável pela implementação dos Projetos Ambientais e está a serviço da CGG.

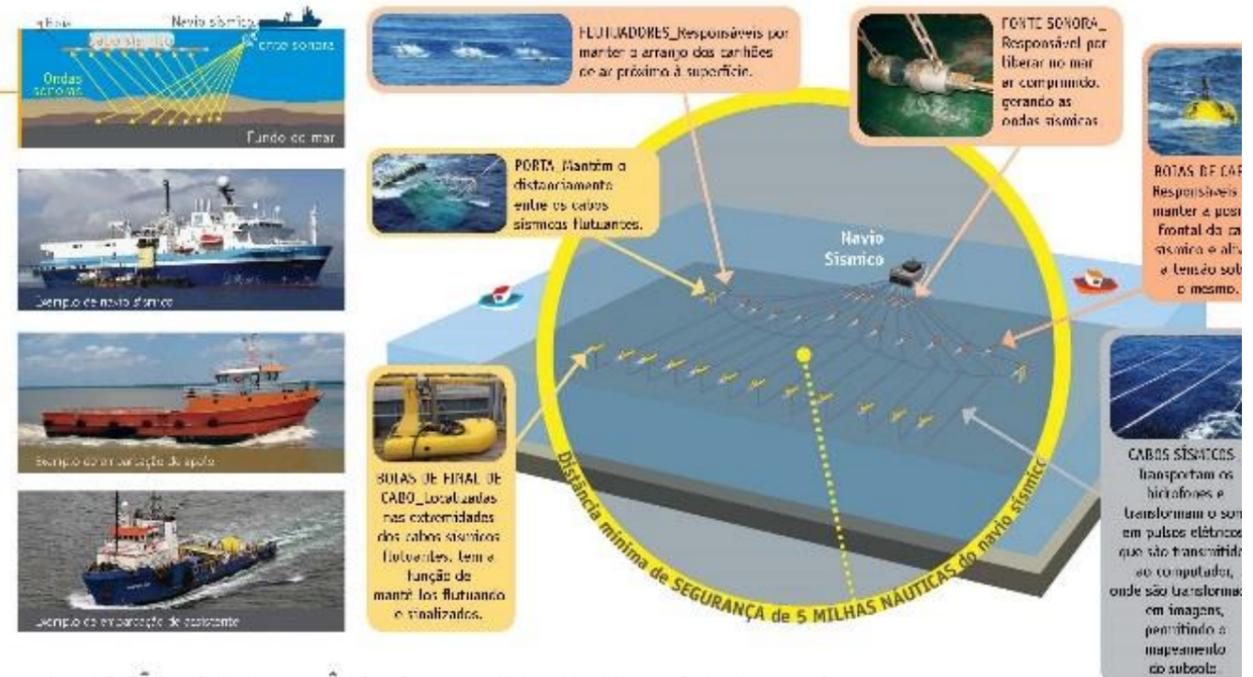
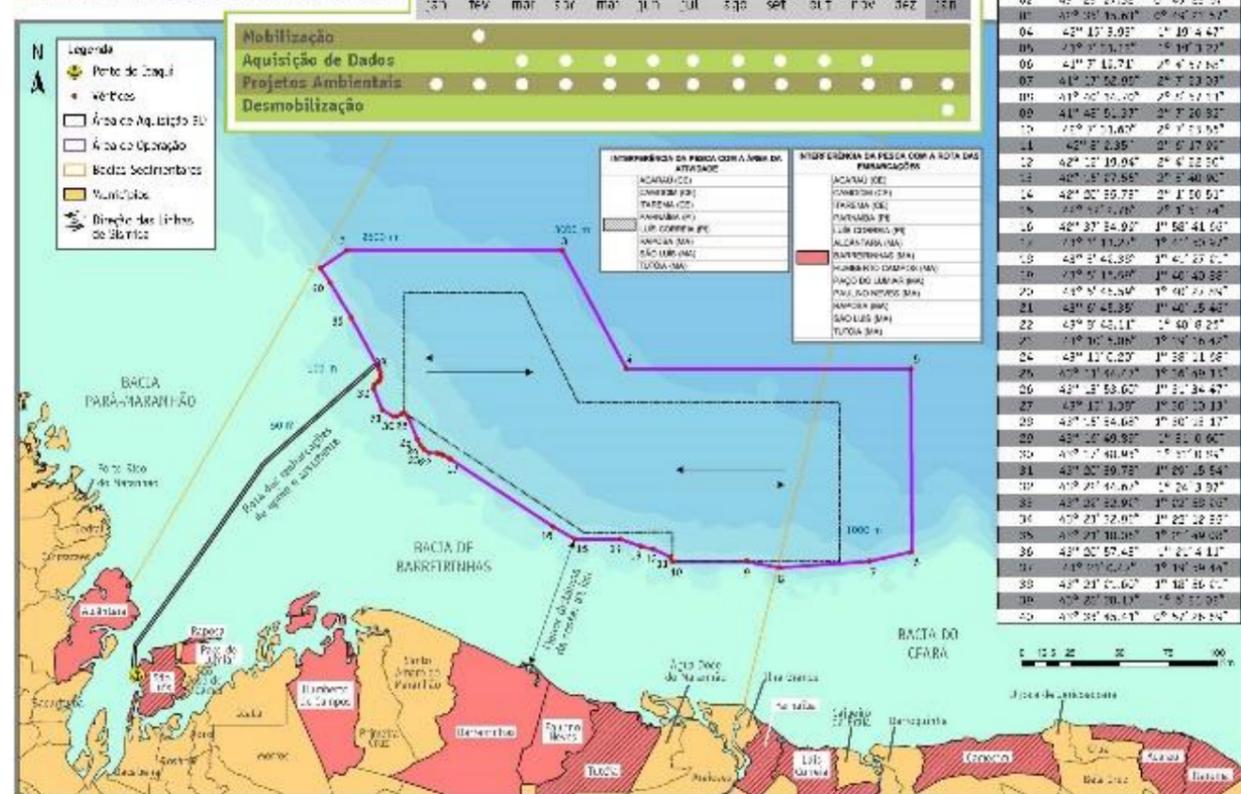
O PROJETO

A CGG realizará entre março e novembro de 2015, a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D na Bacia de Barreirinhas - Projeto BAR Fases Unificadas, com o objetivo de mapear o subsolo do mar, como se fosse uma "radiografia" para encontrar reservatórios naturais de óleo e gás. A área da atividade está localizada a uma distância mínima de 61 km da costa do município de Barreirinhas/MA. A atividade será realizada pelo navio sísmico (XX) e contará com um barco de apoio e um assistente para auxiliar na operação; esses, sairão do Porto do Itaqui em direção à área da atividade a cada 15 dias.

COMO É A PESQUISA SÍSMICA

O navio sísmico rebocará um arranjo de fontes de energia sonora com 1.100 m de largura e 12 cabos sísmicos com 8.100 m de comprimento cada. As fontes estarão a uma profundidade média de 6 m e os cabos, de 10 a 50 m. As fontes emitem ondas sonoras em direção ao fundo do mar e, ao atingirem as diferentes camadas do subsolo, são refletidas de volta à superfície da água e são registradas pelos hidrofones, localizados ao longo dos cabos. Um sistema de portas mantém os cabos esticados e separados, deixando a embarcação com capacidade de manobra muito restrita. Boias sinalizadoras luminosas indicarão o final dos cabos.

MAPA E PERÍODO DA ATIVIDADE



QUAIS SÃO AS INTERFERÊNCIAS DA ATIVIDADE NO MEIO AMBIENTE?

Para reduzir os impactos da pesquisa sísmica marítima, a CGG implementará conforme requerido pelo IBAMA, projetos ambientais, sendo eles:

IMPACTOS	PROJETOS AMBIENTAIS
Poluição do mar por lançamento de efluentes; geração de efluentes e resíduos sólidos.	Controle da Poluição e Educação Ambiental para Trabalhadores: separação, armazenamento, reciclagem e destinação adequada em terra, a todos os resíduos gerados pela atividade. Tratamento dos efluentes sanitários antes de descartá-los no mar.
Interferências nos animais marinhos devido a emissões de ondas sonoras.	Monitoramento da Biota Marinha, Monitoramento Acústico Passivo, Monitoramento de Praias, Monitoramento Aéreo, Monitoramento de Larvas de Lagosta, Resgate de Aves e Educação Ambiental para Trabalhadores: acompanhamento das eventuais interferências da atividade sobre os animais marinhos, por meio de monitoramentos em praias da região, no entorno das embarcações e coletas.
Interferência na pesca e no lazer marítimo devido a presença do navio sísmico e embarcações de apoio.	Comunicação Social e Educação Ambiental para Trabalhadores: Ampla divulgação da atividade via radiodifusão, reuniões e contato direto com os usuários do espaço marítimo durante a atividade.
Demanda de mão-de-obra.	Será priorizada a contratação de profissionais/instituições locais para a execução de todos os projetos ambientais.

Todas as pessoas envolvidas nas operações a bordo das embarcações participam do Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEA) com a finalidade de receber informações sobre suas responsabilidades ambientais durante a atividade.

ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D

Projeto BAR Fases Unificadas
Baía de Barreirinhas

não exclusiva

ATENÇÃO, evite acidentes!

Fique atento ao "Aviso aos Navegantes", que fornecerá diariamente a localização do Navio Sísmico durante suas atividades na Baía de Barreirinhas.

As embarcações envolvidas na pesquisa sísmica marítima, estão preparadas para indicar locais seguros para suas atividades.

Embarcações pesqueiras deverão manter a distância mínima de 5 milhas náuticas do navio sísmico para evitar acidentes.

Acidentes com petrechos ou embarcações pesqueiras:

Contate o navio sísmico pelo canal de rádio VHF 16 ou as suas embarcações de apoio ou assistente.

Informe dia, hora, coordenadas, material danificado, o nome do navio sísmico e da pessoa com quem realizou o contato.

Envie para a ICF International* as informações citadas juntamente com a cópia dos documentos da sua embarcação.

*A ICF International é a empresa responsável pela implementação dos Projetos Ambientais e está a serviço da CGG.

A empresa atende pelo número 90 (XX) 21 99324-5663 (ligação a cobrar) e no endereço Av. das Américas, 700 - Bloco 6 - Sala 250 - Barra da Tijuca - Rio de Janeiro RJ - CEP 22.640-100

IBAMA Linha Verde: 0800-618080 (ligação gratuita)
Coordenação Geral de Petróleo e Gás - GGPEG: (21) 3077-4272

O Projeto de Comunicação Social é uma medida mitigadora do Licenciamento Ambiental Federal conduzido pelo IBAMA.

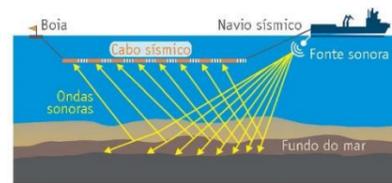
CONHEÇA O PROJETO

A CGG realizará entre março e novembro de 2015, a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D na Baía de Barreirinhas - Projeto BAR Fases Unificadas, com o objetivo de mapear o subsolo do mar, como se fosse uma "radiografia" para encontrar reservatórios naturais de óleo e gás. A área da atividade está localizada a uma distância mínima de 61 km da costa do município de Barreirinhas/MA. A atividade será realizada pelo navio sísmico (XX) e contará com um barco de apoio e um assistente para auxiliar na operação; esses, sairão do Porto do Itaqui em direção à área da atividade a cada 15 dias.



COMO É A PESQUISA SÍSMICA

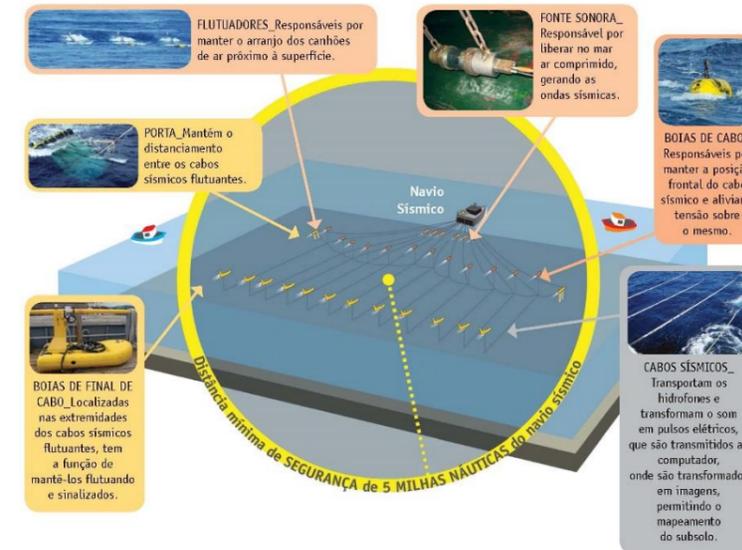
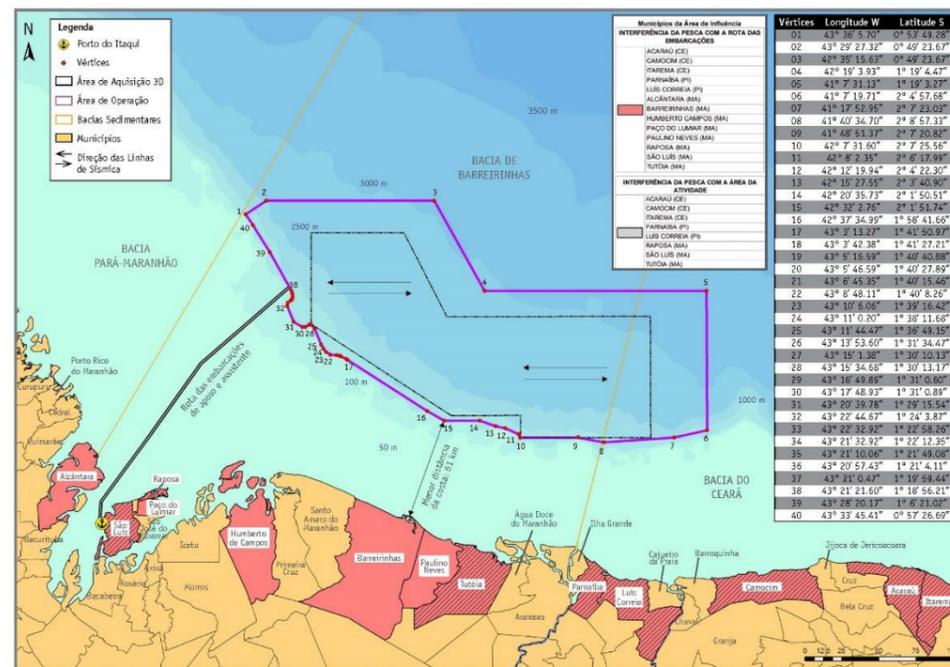
O navio sísmico rebocará um arranjo de fontes de energia sonora com 1.100 m de largura e 12 cabos sísmicos com 8.100 m de comprimento cada. As fontes estarão a uma profundidade média de 6 m e os cabos, de 10 a 50 m. As fontes emitem ondas sonoras em direção ao fundo do mar e, ao atingirem as diferentes camadas do subsolo, são refletidas de volta à superfície da água e são registradas pelos hidrofones, localizados ao longo dos cabos. Um sistema de portas mantém os cabos esticados e separados, deixando a embarcação com capacidade de manobra muito restrita. Boias sinalizadoras luminosas indicarão o final dos cabos.



PERÍODO DA ATIVIDADE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE



QUAIS SÃO AS INTERFERÊNCIAS DA ATIVIDADE NO MEIO AMBIENTE?

Para reduzir os impactos da pesquisa sísmica marítima, a CGG implementará conforme requerido pelo IBAMA, projetos ambientais, sendo eles:

IMPACTOS	PROJETOS AMBIENTAIS
Poluição do mar por lançamento de efluentes; geração de efluentes e resíduos sólido.	Controle da Poluição e Educação Ambiental para Trabalhadores: separação, armazenamento, reciclagem e destinação adequada em terra a todos os resíduos gerados pela atividade. Tratamento dos efluentes sanitários antes de descartá-los no mar.
Interferências nos animais marinhos devido a emissões de ondas sonoras.	Monitoramento da Biota Marinha, Monitoramento Acústico Passivo, Monitoramento de Praias, Monitoramento Aéreo, Monitoramento de Larvas de Lagosta, Resgate de Aves e Educação Ambiental para Trabalhadores: acompanhamento das eventuais interferências da atividade sobre os animais marinhos, por meio de monitoramentos em praias da região, no entorno das embarcações e coletas.
Interferência na pesca e no tráfego marítimo devido a presença do navio sísmico e embarcações de apoio.	Comunicação Social e Educação Ambiental para Trabalhadores: Ampla divulgação da atividade via radiodifusão, reuniões e contato direto com os usuários do espaço marítimo identificando e reduzindo possíveis interferências.
Demanda de mão-de-obra.	Será priorizada a contratação de profissionais/instituições locais para a execução de todos os projetos ambientais.

Todas as pessoas envolvidas nas operações a bordo das embarcações participam do Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), com a finalidade de receber informações sobre suas responsabilidades ambientais durante a atividade.

OUTROS TELEFONES ÚTEIS:
SALVAMAR-NORDESTE: 0800 2802255
CAPITANIA DOS PORTOS:
MA | São Luís (98) 2107 0101
CE | Fortaleza (85) 3133 5131 | Camocim (88) 3621 1003



A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Baía de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas da empresa CGG foi licenciada no IBAMA através do processo administrativo nº 02022.000605/2013 e enquadrada na classe 2 de licenciamento de acordo com a Portaria Nº 422 do Ministério do Meio Ambiente. Esta atividade está autorizada a operar pela licença XXXXXXXXXXX-X.



Anexo 9-8 – Lista de Presença e Formulário de Avaliação

 			
Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT			
Ficha de Avaliação			
Nome: _____			
Embarcação: _____		Data: _____	
Item	Bom 	Regular 	Ruim 
Conteúdo transmitido			
Compreensão do tema			
Recursos Materiais			
Educador Ambiental			
Use o verso desta folha para dúvidas, sugestões ou críticas!			

Versão em Inglês

 			
Environmental Education Project for Workers - PEAT			
Evaluation Form			
Name: _____			
Vessel _____		Date: _____	
Item	Good 	Medium 	Bad 
Subjects discussed			
Topic comprehension			
Materials support			
Environmental Educator			
Write in the back of this sheet your doubts or suggestions to improve it!			



Lista de Presença/Presence List				
Gerente Responsável/Responsible Manager		Instrutor/Instructor		Local/Place
Modulo (s)/Module(s)		Período/Period of time		Carga Horária/Work Load
Participantes/Attendants			Data/Date	Rubrica/Rubric
Nº	Nome/Name	Função/Function		
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



ICF Consultoria do Brasil Ltda.

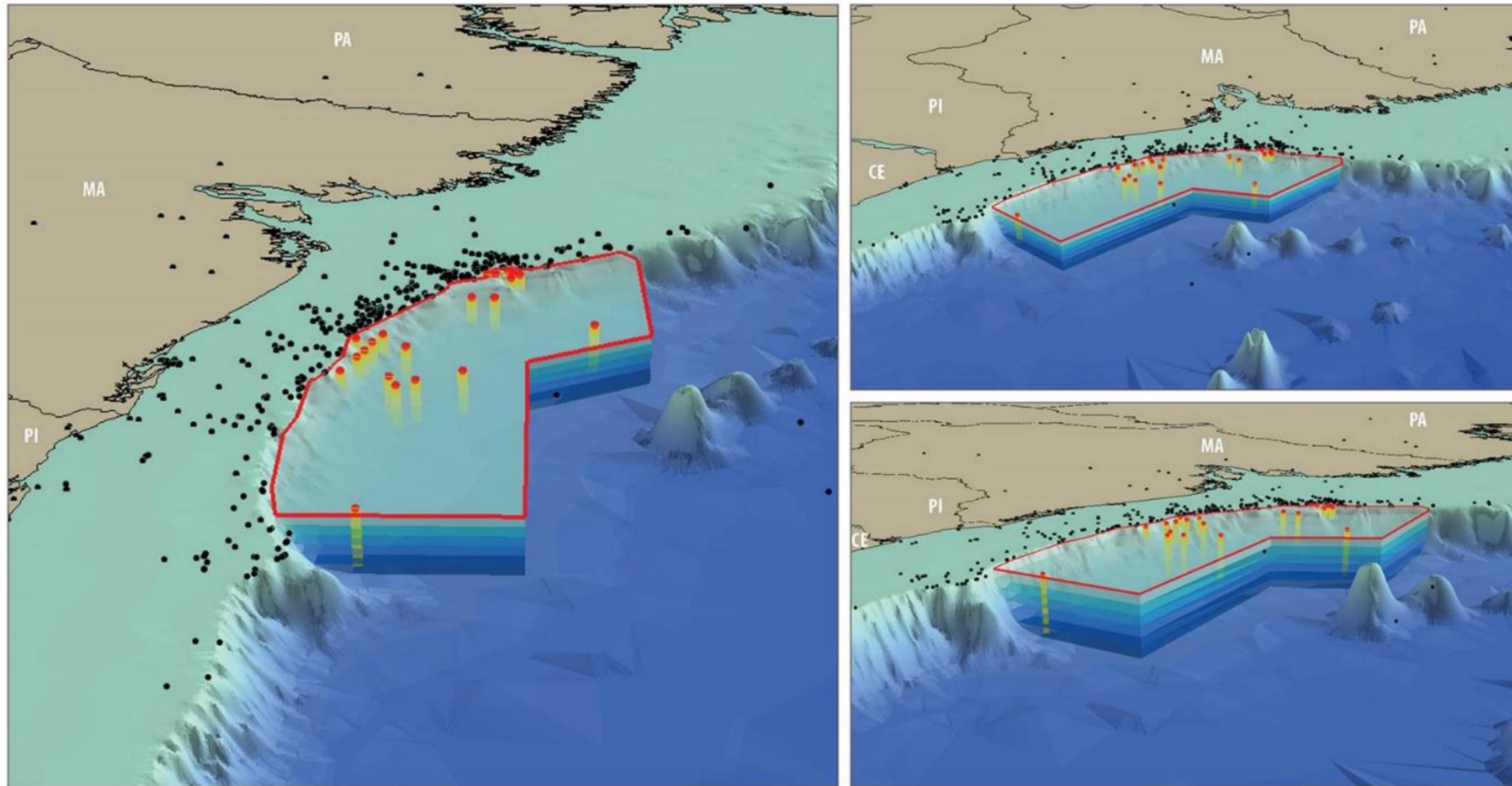
130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

Anexo 9-9 - Distribuição dos Pesqueiros Utilizados pelas Embarcações Bastardas na Área de Operação





Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

10 - Conclusão

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

10 - CONCLUSÃO

A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas, tem o objetivo de prever os pontos mais prováveis para a concentração de óleo e/ou gás no subsolo marinho. A CGG DO BRASIL utilizará o navio sísmico SR/V Oceanic Champion, SR/V Oceanic Endeavour, SR/V Oceanic Phoenix ou SR/V Alizé, sendo todas as embarcações equivalentes no que se refere aos equipamentos de aquisição de dados geofísicos.

Caso a presente campanha exploratória para levantamento de dados sísmicos obtenha sucesso, novos projetos serão elaborados, neste caso, dirigidos primeiramente à perfuração de poços exploratórios, possibilitando, assim, a obtenção de dados sobre a presença de hidrocarbonetos na região. Os resultados obtidos permitirão, ainda, que estes poços possam ser localizados de forma mais precisa, facilitando a avaliação do potencial petrolífero da região com maior confiabilidade. Estas informações permitirão também a otimização da localização dos poços exploratórios, que consequentemente poderão diminuir ainda mais os impactos ambientais na região.

Quando se avalia isoladamente o empreendimento em estudo, desconsiderando a sinergia com as demais atividades existentes atualmente na Bacia de Barreirinhas, os impactos esperados sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, em condições normais de atividade, tornam-se pouco importantes.

O presente estudo identificou os possíveis impactos decorrentes da atividade, o que permitiu prever medidas adequadas para sua prevenção ou mitigação. Os planos e programas ambientais, de controle e de monitoramento deverão ser implementados pela CGG, tendo em vista seu papel de assegurar o bom desempenho ambiental da atividade proposta, de maneira a contribuir com o conjunto de sistemas de controle e gestão ambiental da empresa, a legislação ambiental brasileira, bem como evitar e/ou mitigar os impactos sobre os ambientes naturais e sobre as demais atividades econômicas na região.

Os principais impactos identificados para a atividade estão associados com as emissões sonoras que podem afetar negativamente a biota marinha, com o deslocamento da embarcação até suas bases de apoio e com o uso do espaço marinho. Para o meio socioeconômico, destaca-se o impacto da interferência com as atividades de pesca artesanais, causado por diferentes aspectos ambientais da atividade, que embora de baixa magnitude, representa mais uma pressão sobre este grupo.

A base de apoio que será utilizada pelo Projeto BAR Fases Unificadas é o Porto do Itaqui, localizado em São Luis, no estado do Maranhão. No que diz respeito ao Meio Biótico, durante o deslocamento das embarcações da Área de Atividade para a base de apoio e vice-versa, o impacto ambiental mais representativo está relacionado à colisão com organismos do nécton. Esse impacto é considerado

de média importância devido à sensibilidade dos cetáceos e quelônios, cujas espécies ameaçadas de extinção ocorrem na área sobreposta à rota.

Foram identificadas áreas sensíveis no ambiente costeiro (estuários, manguezais e costões rochosos) que fazem parte da Área de Influência da atividade, entretanto, essas áreas não serão afetadas pela operação devido à distância mínima entre a área da atividade e a costa (61 km) e profundidades que variam de 200 a 3.350 m de lâmina d'água.

O projeto foi desenvolvido com o objetivo de adquirir os dados sísmicos causando o menor impacto possível ao meio ambiente e a pesca artesanal. Verificou-se que embora haja interseção entre a atividade de pesca e a operação, essa é de, no máximo 16,45% para o município de Parnaíba (PI) e, no mínimo de 0,33% para Luis Correia (PI), sendo que essa interseção ocorre na borda da plataforma continental com a área de manobra e, com maior frequência, nos meses de maio e junho. Na área de aquisição, foram identificados 25 pesqueiros, que representam 5,69% do total de pesqueiros identificados na Área de Estudo. Esses pesqueiros são de uso eventual (dezembro a março) do grupo de pescadores denominados "bastardos", que partem dos municípios de Acaraú e Camocim, ambos no Ceará.

Os impactos ambientais foram identificados em sua maioria como temporários e reversíveis, confirmando a percepção de que não deve ocorrer comprometimento da qualidade ambiental da região por causa da atividade, sendo esperado o restabelecimento das condições ambientais anteriores após sua desativação.

Os impactos sobre os meios físico e biótico (reais e potenciais) são todos de natureza negativa, enquanto que em relação ao meio socioeconômico, foi identificado um único impacto de natureza positiva 'Demanda por Mão de Obra'. Os impactos esperados sobre esses meios são de uma forma geral, de baixa magnitude e pequena importância. Esta avaliação geral justifica-se pelas características da atividade e a distância da costa.

De uma maneira geral, a avaliação de impactos realizada neste estudo pressupõe um padrão de desempenho ambiental compatível com as inúmeras normas técnicas e legais relacionadas à boa prática de engenharia e ao controle da poluição. A observância a tais normas, como referido em diversos pontos deste documento, pressupõe um adequado desempenho ambiental, em total conformidade com os padrões estabelecidos.

Porém, considerando que o licenciamento em questão está em área considerada de nova fronteira, onde há o recente desenvolvimento da indústria de E&P, estão sendo previstos procedimentos e medidas de controle visando compreender melhor os impactos de todas as atividades previstas para estas primeiras etapas exploratórias. Dentro desse contexto destaca-se o desenvolvimento de alguns novos Projetos Ambientais com o objetivo de caracterizar e monitorar a região como

um todo, entre eles: Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos, Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade Sísmica no Estágio Larval de Lagostas e Monitoramento de Praias.

Os critérios utilizados para a definição da Área de Influência da atividade seguiram as diretrizes do TR N° 28/14, considerando, portanto, os seguintes itens:

- O impacto da emissão sonora sobre o meio biótico;
- A interferência com a atividade de pesca artesanal;
- A área onde há restrição à navegação e à realização de outras atividades;
- As rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.

Com base nesses critérios e a partir da modelagem de decaimento sonoro para o arranjo de canhões de ar, foi realizada uma abordagem conservativa e os limites da Área de Influência foram determinados a partir dos níveis estimados de reação dos grupos mais sensíveis da fauna local aos disparos dos canhões de ar.

Considerando as informações apresentadas, a AI determinada para o Meio Biótico, de modo conservador, consiste na Área da Atividade (área de manobra + área de aquisição de dados) delimitada para o projeto.

Para a delimitação da Área de Influência do Meio Socioeconômico foram considerados os critérios mínimos estabelecidos supracitados, apresentados em comparação às áreas de atuação da frota pesqueira artesanal de cada um dos 24 municípios. A partir dessa comparação foi possível identificar os municípios passíveis de sofrer interferência com a atividade de pesquisa sísmica marítima ora em licenciamento.

Desta forma, foram consideradas como Área de Influência da atividade as seguintes áreas:

Meio	Critério de Análise	Área de Influência
Físico	Impacto da emissão sonora	Área da Atividade: área de manobra + área de aquisição de dados.
Biótico	Impacto da emissão sonora	Área da Atividade: área de manobra + área de aquisição de dados.
	Rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o porto ou terminal	Rota de navegação da Área da Atividade à base de apoio e vice-versa (ao Porto do Itaqui, São Luís, MA).
Socioeconômico	Área da atividade com a pesca artesanal	Raposa, São Luís e Tutóia (MA); Parnaíba e Luís Correia (PI); Camocim, Acaraú e Itarema (CE).
	Rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o porto ou terminal	Alcântara, São Luís, Raposa, Paço do Lumiar, Humberto de Campos, Barreirinhas, Paulino Neves e Tutóia (MA); Parnaíba e Luís Correia (PI); Camocim, Acaraú e Itarema (CE).

Tendo em vista as informações apresentadas no presente EAS e a avaliação dos impactos ambientais identificados, pode-se concluir que a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto BAR Fases Unificadas, não afetará significativamente a qualidade do ambiente em que estará se inserindo. Ressalta-se que para essa conclusão contribuíram o fato de não serem esperados conflitos com a utilização do espaço marítimo pela atividade, a grande distância e a profundidade, e cuja avaliação de impactos resultou, em sua maioria, em impactos de pequena importância. Cabe ressaltar que é de suma importância, para a garantia da qualidade ambiental, que sejam aplicadas as precauções necessárias à preservação ambiental, através da implementação das medidas mitigadoras e dos projetos propostos, e atendidas às condicionantes do licenciamento ambiental que autorizará a execução da atividade.



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

11 - Equipe Técnica

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	 <p>CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

11 - EQUIPE TÉCNICA

As cópias do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental da equipe responsável pelo Estudo Ambiental de Sísmica estão apresentadas a seguir.

11.1 - EQUIPE ICF

Profissional	Andreia Maria Lopes Bentes
Registro no Conselho de Classe	RG 08935198-5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 57938
Responsabilidade	Gerente do Contrato
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
57938	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	016.875.487-81		
Nome:	ANDREIA MARIA LOPES BENTES		
Endereço:			
Logradouro:	RUA CARLOS VASCONCELOS, 43 APTº 204B		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	TIJUCA	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20521-050	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
2	5 - Educação Ambiental		
3	2 - Qualidade da Água		
4	6 - Recursos Hídricos		
5	10 - Auditoria Ambiental		
6	7 - Controle da Poluição		
7	11 - Gestão Ambiental		
8	8 - Recuperação de Áreas		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades. O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos. O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.			
Chave de autenticação		i8ln.mn6z.llk6.yrk2	

Profissional	Camila Lauria Zenke da Cruz
Registro no Conselho de Classe	RG 24.227.245-8
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5627491
Responsabilidade	4.1 - Meio Físico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis					
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
5627491	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014		
Dados Básicos:					
CPF:	134.288.547-30				
Nome:	Camila Lauria Zenke da Cruz				
Endereço:					
Logradouro:	Rua Pedro de Carvalho, nº 120 BI A Apto 101				
N.º:			Complemento:		
Bairro:	Méier	Município:		RIO DE JANEIRO	
CEP:	20725-232	UF:		RJ	
Atividades de Defesa Ambiental:					
Categoria:					
Código	Descrição				
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0				
Atividade:					
Código	Descrição				
1	17 - Agente Ambiental Voluntário				
2	10 - Auditoria Ambiental				
3	7 - Controle da Poluição				
4	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos				
5	5 - Educação Ambiental				
6	11 - Gestão Ambiental				
7	8 - Recuperação de Áreas				
8	4 - Uso do Solo				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			sge9.12uf.epcd.wz7k		

Profissional	Davi Schulmann Miguens
Registro no Conselho de Classe	RG 21.214.627-8
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5325868
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5325868	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	059.489.907-96		
Nome:	Davi Schulmann Miguens		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Sonia Angel Jones		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Recreio	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22785-470	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	7 - Controle da Poluição		
3	5 - Educação Ambiental		
4	11 - Gestão Ambiental		
5	2 - Qualidade da Água		
6	3 - Qualidade do Solo		
7	8 - Recuperação de Áreas		
8	6 - Recursos Hídricos		
9	4 - Uso do Solo		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		If17.11b8.k118.ihIt	

Profissional	Érika Silva de Andrade Costa
Registro no Conselho de Classe	RG 20.910.182-3
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 2366391
Responsabilidade	Coordenadora Assistente; 4.2 - Meio Biótico; 5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental; 6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2366391	14/07/2014	14/07/2014	14/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	116.989.097-05		
Nome:	Érika Silva de Andrade Costa		
Endereço:			
Logradouro:	Comandante Cordeiro de Farias, 47/201		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Maracanã	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20271-000	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		2x2u.8sgs.ti1d.86er	

Profissional	Fabício Carlos Abreu Penido
Registro no Conselho de Classe	CREA - MG - 1407999605
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 1667731
Responsabilidade	Coordenador do Meio Socioeconômico; 3 - Área de Estudo; 6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais; 7 - Área de Influência da Atividade; 9-9 - PCS; 9-11 PCAP.
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1667731	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	035.194.086-35		
Nome:	Fabício Carlos Abreu Penido		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Gustavo Sampaio nº 676 apartamento 1202		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Leme	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22010-010	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	5 - Educação Ambiental		
2	11 - Gestão Ambiental		
3	3 - Qualidade do Solo		
4	8 - Recuperação de Áreas		
5	4 - Uso do Solo		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		46j6.qg3j.8kyi.y/lu	

Profissional	Luciana Teixeira de Barros
Registro no Conselho de Classe	CRBio 53163
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 1565666
Responsabilidade	Coordenadora do Projeto; 1 - Identificação da Atividade e do Empreendedor; 2 - Caracterização da Atividade; 3 - Área de Estudo; 7 - Área de Influência da Atividade; 8 - Prognóstico Ambiental 9 - Medidas Mitigadoras; 10 - Conclusão.
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis					
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
1565666	24/07/2014	24/07/2014	24/10/2014		
Dados Básicos:					
CPF:	007.002.299-22				
Nome:	Luciana Teixeira de Barros				
Endereço:					
Logradouro:	Rua Caminho do Fontela, 08A/05				
N.º:			Complemento:		
Bairro:	Vargem Pequena	Município:	RIO DE JANEIRO		
CEP:	22783-116	UF:	RJ		
Atividades de Defesa Ambiental:					
Categoria:					
Código	Descrição				
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0				
Atividade:					
Código	Descrição				
1	10 - Auditoria Ambiental				
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos				
3	11 - Gestão Ambiental				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			p3qv.s2bp.1t62.czcm		

Profissional	Marcelo Villela da Costa Braga
Registro no Conselho de Classe	CREA - RJ - 2001103805
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 38749
Responsabilidade	Coordenador do Meio Físico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
38749	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	965.638.697-34		
Nome:	MARCELO VILLELA DA COSTA BRAGA		
Endereço:			
Logradouro:	RUA PROFESSOR ORTIZ MONTEIRO, 152/207		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	LARANJEIRAS	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22245-100	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	5 - Educação Ambiental		
2	4 - Uso do Solo		
3	6 - Recursos Hídricos		
4	11 - Gestão Ambiental		
5	8 - Recuperação de Áreas		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		9i75.hqmc.nxs1.5v7t	

Profissional	Maurício Neves Nicodemos
Registro no Conselho de Classe	CREA - RJ - 941024661
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 460673
Responsabilidade	Mapas
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
460673	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	037.434.087-08		
Nome:	Mauricio Neves Nicodemos		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Corintia, 25 Apt. 201		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Vila da Penha	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	21210-130	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	11 - Gestão Ambiental		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		8lm6.mxn7.9jgs.xv34	

Profissional	Rubens Toledo
Registro no Conselho de Classe	RG 07.719.331-6 / DETRAN
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 3069316
Responsabilidade	Editoração e formatação
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3069316	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	973.317.917-53		
Nome:	Rubens Toledo		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Coronel Andrade Vilela 463		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Itaúna	Município:	SAO GONCALO
CEP:	24472-330	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		gsif.ker2.kv3l.y5rz	

Profissional	Talita Calaça Costa dos Santos
Registro no Conselho de Classe	RG 24200638-5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5384770
Responsabilidade	4.4 - Unidade de Conservação; 4.5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5384770	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	125.647.837-75		
Nome:	Talita Calaça Costa dos Santos		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Laércio Ferreira Pinheiro, nº247A		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Pavuna	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	21520-610	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		<i>nkue.3pyw.2zdi.b9dh</i>	

Profissional	Thaís Vilaça Argolo
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 130.834.057-58
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5768262
Responsabilidade	4.4 - Unidade de Conservação; 9 - Glossário
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5768262	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	130.834.057-58		
Nome:	Thaís Vilaça Argolo		
Endereço:			
Logradouro:	Rua General Rodrigues, 32 Aptº 102		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Rocha	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20950-110	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	17 - Agente Ambiental Voluntário		
2	10 - Auditoria Ambiental		
3	7 - Controle da Poluição		
4	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
5	5 - Educação Ambiental		
6	11 - Gestão Ambiental		
7	2 - Qualidade da Água		
8	1 - Qualidade do Ar		
9	3 - Qualidade do Solo		
10	8 - Recuperação de Áreas		
11	6 - Recursos Hídricos		
12	4 - Uso do Solo		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		7idh.e5pl.wlr6.6bjc	

Profissional	Yael Hoffenreich
Registro no Conselho de Classe	RG 11094750-4 IFP/RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 4942594
Responsabilidade	13 - RIAS Projeto gráfico e Diagramação
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4942594	15/07/2014	15/07/2014	15/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	076.010.567-75		
Nome:	Yael Hoffenreich		
Endereço:			
Logradouro:	AV. BARTOLOMEU MITRE		
N.º:	297	Complemento:	805
Bairro:	LEBLON	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22431-000	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		9d7k.7ksx.z4r7.c3u8	

11.2 - EQUIPE PROOCEANO

Profissional	Flávia Pozzi Pimentel
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 106.363.107-60
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 2473071
Responsabilidade	4.1 - Meio Físico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2473071	15/07/2014	15/07/2014	15/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	106.363.107-60		
Nome:	Flávia Pozzi Pimentel		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Pereira da Silva, nº172, 202		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Laranjeiras	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22221-140	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	7 - Controle da Poluição		
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
3	11 - Gestão Ambiental		
4	2 - Qualidade da Água		
5	1 - Qualidade do Ar		
6	6 - Recursos Hídricos		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		2zp1.w2lp.83fx.3awc	

Profissional	Marcelo Montenegro Cabral
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 890.313.184-34
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5621594
Responsabilidade	4.1 - Meio Físico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5621594	15/07/2014	15/07/2014	15/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	890.313.184-34		
Nome:	Marcelo Montenegro Cabral		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Euclides da Cunha		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	São Cristóvão	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20940-060	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	7 - Controle da Poluição		
2	2 - Qualidade da Água		
3	8 - Recuperação de Áreas		
4	6 - Recursos Hídricos		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		z5be.ej6w.uzti.rlr2	

Profissional	Henery Ferreira Garção
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 116.991.707-03
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 3790998
Responsabilidade	4.1 - Meio Físico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3790998	15/07/2014	15/07/2014	15/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	116.991.707-03		
Nome:	Henery Ferreira Garção		
Endereço:			
Logradouro:	Rua 86, casa 17		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Itaipu	Município:	NITEROI
CEP:	24342-400	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	2 - Qualidade da Água		
3	6 - Recursos Hídricos		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		p83n.b2t1.nz8w.wlyu	

11.3 - EQUIPE INLET

Profissional	Adriana Silva Ibagy
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 802.966.889-91
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 298388
Responsabilidade	4.2 - Meio Biótico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
298388	11/09/2014	11/09/2014	11/12/2014
Dados Básicos:			
CPF:	802.966.889-91		
Nome:	Adriana Silva Ibagy		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Maria Luiza Pitanga, 85 apto 501		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Barra da Tijuca	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22611-190	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
3	5 - Educação Ambiental		
4	11 - Gestão Ambiental		
5	2 - Qualidade da Água		
6	1 - Qualidade do Ar		
7	8 - Recuperação de Áreas		
8	6 - Recursos Hídricos		
9	7 - Controle da Poluição		
10	3 - Qualidade do Solo		
11	13 - Segurança do Trabalho		
12	4 - Uso do Solo		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades. O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos. O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.			
Chave de autenticação		2jbf.c6sb.it4x.nywi	

Profissional	André Augusto Gonçalves
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 122.515.288-73
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 275030
Responsabilidade	4.2 - Meio Biótico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis					
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
275030	11/09/2014	11/09/2014	11/12/2014		
Dados Básicos:					
CPF:	122.515.288-73				
Nome:	André Augusto Gonçalves				
Endereço:					
Logradouro:	Rua Maria Luiza Pitanga, 85/501				
N.º:	Complemento:				
Bairro:	Barra da Tijuca	Município:	RIO DE JANEIRO		
CEP:	22611-190	UF:	RJ		
Atividades de Defesa Ambiental:					
Categoria:					
Código	Descrição				
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0				
Atividade:					
Código	Descrição				
1	10 - Auditoria Ambiental				
2	7 - Controle da Poluição				
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos				
4	5 - Educação Ambiental				
5	11 - Gestão Ambiental				
6	2 - Qualidade da Água				
7	1 - Qualidade do Ar				
8	3 - Qualidade do Solo				
9	8 - Recuperação de Áreas				
10	6 - Recursos Hídricos				
11	13 - Segurança do Trabalho				
12	4 - Uso do Solo				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			wf6s.et61.788s.nhxm		

11.4 - CONSULTORES EXTERNOS

Profissional	Jefferson Maciel Pereira
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 116.784.357-67
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 3997142
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico; Registro Fotográfico
Assinatura	_____

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3997142	29/07/2014	29/07/2014	29/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	116.784.357-67		
Nome:	Jefferson Maciel Pereira		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Guimarães Rosa, 203 apto 1701- Edifício Michelozzo		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Barra da Tijuca	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22793-620	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
2	5 - Educação Ambiental		
3	11 - Gestão Ambiental		
4	2 - Qualidade da Água		
5	8 - Recuperação de Áreas		
6	6 - Recursos Hídricos		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		zy6z.2ghq.xvh5.aij6	

Profissional	Pedro Rudah Bittencourt e Silva
Registro no Conselho de Classe	CPF/CNPJ 101.850.527-03
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 2064951
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2064951	01/08/2014	01/08/2014	01/11/2014
Dados Básicos:			
CPF:	101.850.527-03		
Nome:	PEDRO RUDAH BITTENCOURT E SILVA		
Endereço:			
Logradouro:	RUA HUMAITÁ		
N.º:	57	Complemento:	APTO. 102
Bairro:	HUMAITÁ	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	22261-000	UF:	RJ
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	11 - Gestão Ambiental		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		<i>hbn7.eegv.2wqs.lu3h</i>	

Profissional	Priscilla Nogueira e Malafaia
Registro no Conselho de Classe	77.775/05-D CRBio
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5650567
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5650567	31/07/2014	31/07/2014	31/10/2014
Dados Básicos:			
CPF:	029.037.145-76		
Nome:	PRISCILLA NOGUEIRA E MALAFAIA		
Endereço:			
Logradouro:	RUA GOIAS		
N.º:	198	Complemento: ATRÁS DO BANCO HSBC	
Bairro:	PITUBA	Município:	SALVADOR
CEP:	41830-130	UF:	BA
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	10 - Auditoria Ambiental		
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
3	5 - Educação Ambiental		
4	11 - Gestão Ambiental		
5	8 - Recuperação de Áreas		
6	6 - Recursos Hídricos		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.			
O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.			
O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.			
Chave de autenticação		99wj.6hh6.3vfv.8b7l	

Profissional	Raimundo Nonato de Lima Conceição
Registro no Conselho de Classe	CREA-CE: Registro 9745-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 620268
Responsabilidade	9.8 - Projeto de avaliação da dispersão de larvas de lagosta e do impacto da atividade sísmica no estágio larval de lagostas
Assinatura	_____

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
620268	11/09/2014	11/09/2014	11/12/2014
Dados Básicos:			
CPF:	188.542.302-00		
Nome:	Raimundo Nonato de Lima Conceição		
Endereço:			
Logradouro:	Rua Manoel Monteiro, 573 casa 01		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Cidade dos Funcionár	Município:	FORTALEZA
CEP:	60822-080	UF:	CE
Atividades desenvolvidas:			
Categoria	Atividade		
20 - Uso de Recursos Naturais	6 - exploração de recursos aquáticos vivos		
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	5 - Educação Ambiental		
2	2 - Qualidade da Água		
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos		
4	6 - Recursos Hídricos		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		<i>pyhv.4vrh.d933.we9d</i>	

Profissional	Carolina Vilela Figueiredo
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG: 161715/D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5693787
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis					
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
5693787	16/08/2014	16/08/2014	16/11/2014		
Dados Básicos:					
CPF:	015.589.696-24				
Nome:	CAROLINA VILELA FIGUEIREDO				
Endereço:					
Logradouro:	RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA				
N.º:	180	Complemento: 1602			
Bairro:	BOTAFOGO	Município: RIO DE JANEIRO			
CEP:	22270-012	UF: RJ			
Atividades de Defesa Ambiental:					
Categoria:					
Código	Descrição				
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0				
Atividade:					
Código	Descrição				
1	5 - Educação Ambiental				
2	11 - Gestão Ambiental				
3	4 - Uso do Solo				
4	20 - Consultor Técnico Ambiental				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos floretais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			wh3p.qtca.1ewa.l3nc		

Profissional	Emerson dos Santos Bronze
Registro no Conselho de Classe	CREA - MG - 0000096787/D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA 5449237 (Devido a problemas no site não foi possível renovar o CTF)
Responsabilidade	4.3 - Meio Socioeconômico; 5 – Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental
Assinatura	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5449237	11/06/2014	10/06/2014	10/09/2014
Dados Básicos:			
CPF:	032.250.596-84		
Nome:	EMERSON DOS SANTOS BRONZE		
Endereço:			
Logradouro:	RUA JAPURÁ		
N.º:	43	Complemento: APARTAMENTO 14	
Bairro:	BELA VISTA	Município:	SAO PAULO
CEP:	01319-030	UF:	SP
Atividades de Defesa Ambiental:			
Categoria:			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
Atividade:			
Código	Descrição		
1	5 - Educação Ambiental		
2	3 - Qualidade do Solo		
3	8 - Recuperação de Áreas		
4	6 - Recursos Hídricos		
5	4 - Uso do Solo		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		iwch.1hk3.uh17.6ewe	



Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não Exclusiva, na Bacia de Barreirinhas, Projeto Bar Fases Unificadas

Estudo Ambiental de Sísmica - EAS

12 - Glossário

130296-0-001-00-ASM-EAS-RL-MA-0003-00

Preparado Por	Preparado Para
<p>ICF Consultoria do Brasil Ltda. Av. das Américas, nº 700, Bloco 6, sala 251 Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ CEP 22640-100 Tel (21) 2117-2550 Fax (21) 2132-7354 icfi.com.br</p>	<p> CGG do Brasil Participações Ltda. Av. Presidente Wilson, 231, 15º andar Centro - Rio de Janeiro - RJ Tel.: +00 55 21 2126-7477 Fax: +00 55 21 2126-7451 www.cgg.com</p>
<p>Setembro 2014</p>	<p>Revisão 00</p>

12 - GLOSSÁRIO

Termo	Definição
Adveção	Processo de transferência de calor ou de matéria, devido ao movimento horizontal de massas de ar ou de água.
Air gun	Canhão de ar; Tipo de fonte sísmica que origina um pulso sonoro, e formando uma bolha de ar comprimido, por alta pressão, na água.
Anticiclone	Centro meteorológico de alta pressão.
Antrópico	Ação ou interferência causada pelo ser humano.
Apicuns	Os apicuns, também chamados de “salgados”, são zonas de solo geralmente arenoso, ensolarados, normalmente desprovidos de cobertura vegetal ou abrigando uma vegetação herbácea.
Aquicultura	Criação de plantas ou organismos aquáticos, como peixes, moluscos, crustáceos, anfíbios, para uso do homem.
Área de manobra	Área que poderá ser utilizada para manobras da embarcação.
Áreas prioritárias para conservação	Espaços territoriais com características naturais relevantes e emergenciais para a implementação de planos de conservação/preservação.
Áreas protegidas	Áreas com limites geográficos definidos e reconhecidos, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos.
Arenito	São rochas sedimentares lapidificadas constituídas por areias aglutinadas por um cimento natural, que geralmente caracteriza a rocha.
Arqueação Bruta	Expressão do tamanho total de uma embarcação, de parâmetro adimensional, determinada de acordo com o disposto na Convenção Marítima Internacional sobre arqueação de Navios (1969) e normas nacionais, sendo função do volume de todos os espaços fechados.
Bacia sedimentar	Área geologicamente deprimida contendo grande espessura de sedimentos, podendo chegar a vários milhares de metros.
Bianas	Embarcação parecida com a canoa, podendo ser de propulsão variada confeccionada em madeira.
Batimetria	Medidas de profundidades das águas em oceanos, marés e lagos.
Biodiversidade	Refere-se ao número de espécies em determinada área, o papel ecológico que estas espécies desempenham, o modo como a composição de espécies muda conforme muda à região e o agrupamento de espécies que ocorrem em áreas específicas, junto com os processos e interações que ocorrem dentro destes sistemas.
Biomassa	Número de organismos (em uma dada área, volume ou região) multiplicado pelo peso médio do total de indivíduos; valor dado em carbono.
Cadeia trófica	Sequência biológica onde cada organismo serve de alimento para o subsequente.

Termo	Definição
Calcarenito	Arenito constituído de grãos de areia de carbonato calcítico.
Carbonato de cálcio	Substância química de fórmula CaCO_3 , principal componente do esqueleto calcário de diversos organismos como equinodermos, corais, entre outros.
Cetáceos	Ordem de mamíferos aquáticos à qual pertencem as baleias, botos e golfinhos. É dividida em duas subordens: os cetáceos com barbatanas (misticetos) e os com dentes (odontocetos).
CGPEG	Coordenação Geral de Petróleo e Gás.
Chumbada	Caracteriza-se por ser uma corda amarrada em uma chumbada com reentrâncias. A sua função é caracterizar o tipo de fundo através das partículas que ficam presas na chumbada após ser lançada ao mar.
Classificação Termohalina	Classificação dada através de índices de temperatura e salinidade.
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.
Correntes	Movimento das águas marinhas em um único sentido, constituindo a circulação oceânica global.
Cosmopolita	Em oceanografia refere-se aos organismos com distribuição em todos os oceanos.
Crustáceos	São animais artrópodes que possuem uma crosta protegendo o corpo em sua maioria animais aquáticos e de respiração branquial. Seu corpo é dividido em: cabeça com dois olhos, dois pares de antenas, um par de mandíbulas e dois pares de maxilas; e o abdome.
Dados sísmicos	São dados que deduzem informações sobre o comportamento das rochas e como estão dispostas em subsuperfície a partir da observação dos tempos de viagem das ondas sísmicas, variações na amplitude, frequência e forma da onda.
Decaimento Sonoro	Redução do nível de pressão sonora provocada por perdas ou atenuações durante sua propagação por fatores como superfície da água, salinidade, etc.
Defeso	Medida que visa proteger os organismos aquáticos durante as fases mais críticas de seus ciclos de vida, como a época de sua reprodução, através da proibição da pesca nesses períodos.
Efluentes	Resíduos líquidos originados por uma atividade ou processo industrial.
Elasmobrânquios	Peixes cartilaginosos, tais como tubarões e raias.
Embarcação Assistente	Embarcação que acompanha o navio principal com a finalidade monitorar e contatar outras embarcações na área da atividade de pesquisa sísmica.
Embarcação de Apoio	Embarcação utilizada na atividade para fornecer materiais e fazer o desembarque de resíduos e/ou equipamentos para o navio sísmico, além de atender a emergências.
Emissões Sonoras	Ondas de som emitidas pelo canhão de ar que se propagam pela água e subsolo, cujas reflexões fornecem dados para a interpretação das camadas do subsolo.
Entremaré	Zona do substrato litoral compreendida entre as linhas de maré-baixa e maré alta.

Termo	Definição
Esforço de pesca	Quantidade de tripulantes por embarcação multiplicada pelo tempo de pesca de uma saída, ou seja, de uma pescaria.
Espécies Endêmicas	Espécies ou taxa que ocorrem somente numa região específica, não sendo encontradas em outras regiões.
Espécies Bentônicas	Espécies de plantas ou animais que habitam substratos consolidados ou inconsolidados.
Estratigrafia	É o ramo da geologia que estuda os estratos ou camadas de rochas, buscando determinar os processos e eventos que as formaram.
Estuário	Corpo d'água costeiro de circulação mais ou menos restrita, porém ainda ligado ao oceano.
Fisiografia	Parte da geologia que estuda a formação e evolução do relevo terrestre e as causas que determinam sua transformação.
Fitoplâncton	Algas planctônicas microscópicas.
Formação	Extenso pacote sedimentar com características litológicas semelhantes.
Geomorfologia	Ciência que estuda a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra.
Gradiente	Taxa de variação de uma grandeza escalar por unidade de espaço.
Ha	Abreviação para Hectare.
Herbívoro	Animal que se alimenta de plantas.
Hidrofone	Instrumento elétrico utilizado para captar ondas sonoras refletidas transmitidas através da água.
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
Ictiofauna	Conjunto de espécies de peixes existentes em uma determinada região biogeográfica
Ictioplâncton	Ovos e larvas planctônicos de peixes.
IMO	International Maritime Organization (Organização Marítima Internacional).
Indicadores biológicos	Organismos pelágicos que toleram limites estreitos de variação de temperatura e salinidade e, devido a isso, sua presença pode indicar também a presença de massa d'água com tais características ambientais.
Isóbata ou isobatimétrica	Linha de mesma profundidade.
Lâmina d'água	Profundidade local, correspondente à coluna d'água.
Linhas de sísmica	Traçado percorrido pela embarcação sísmica durante a aquisição de dados
Litoestratigrafia	Ciência geológica associada ao estudo dos estratos ou camadas rochosas.
Macromaré	Marés de sizígia maiores que 4 metros, ocorrem em parte do litoral nordeste e litoral norte do Brasil.
Mapa batimétrico	Mapa georreferenciado com o posicionamento dos valores de profundidade no mar.
Marca de Terra	Pontos de referência fixados na costa através da observação, conhecida também como método de triangulação.

Termo	Definição
Maré	Subida e descida periódica do nível do mar, causadas principalmente pela atração gravitacional do Sol e da Lua.
Maré de sizígia	Marés com amplitudes que correspondem aos valores mais altos e mais baixos em relação ao nível médio do mar, ocorrendo durante a lua cheia e a lua nova.
Maré diurna	Maré com uma baixa-mar e uma preamar em um ciclo de maré (24h 50min).
Maré semidiurna	Maré com duas baixa-mares e duas preamares em um ciclo de maré, com periodicidade de cerca de 12,42 h.
Maricultura	Cultivo de organismos marinhos.
Marpol	Convenção Internacional Contra Poluição causada por navios.
Massa d'água	Corpo d'água homogêneo, com origem em uma região específica do oceano, caracterizado por sua temperatura, salinidade e densidade.
Medidas Mitigadoras	Medidas adotadas para reduzir a magnitude dos impactos negativos causados por uma atividade ou projeto
MMA	Ministério do Meio Ambiente.
Molusco	Organismo pertencente ao Filo Mollusca.
MPA	Ministério da Pesca e da Aquicultura.
Nécton	Animais pelágicos capazes de nadar vencendo as correntes; lulas adultas, peixes e mamíferos marinhos.
Nidificação	Processo de construção e formação de um ninho.
Offshore	Relativo a atividades genuinamente oceânicas.
Onda	Perturbação da superfície livre do mar gerada por vento fora da área de observação.
Pelágico	Referente à coluna d'água oceânica e aos organismos que nela vivem.
Pesqueiras	Cabana feita de pau e pala localizada a beira da praia onde os pescados são comercializados.
Perfis de sísmica	Secção de uma determinada franja do subsolo obtida através de métodos geofísicos. Deste modo, gera-se uma imagem da disposição e possível natureza dos materiais do subsolo, tanto terrestre como marinho.
Pesca artesanal	Pesca com fins comerciais, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parcerias, desembarcada ou com embarcações de pequeno porte.
Piracema	Nome dado ao período de desova dos peixes, quando eles sobem os rios até suas nascentes para desovar.
Plâncton	Organismos que vivem na coluna d'água e são incapazes de vencer as correntes.
Plataforma continental	Extensão do continente sob o oceano; usualmente limitada na profundidade de 200 m.
Plataforma externa	Porção mais oceânica da plataforma continental.

Termo	Definição
Plataforma média	Porção intermediária da plataforma continental.
Polígono	Área delimitada pelos vértices da área de manobra que engloba as linhas sísmicas.
Preamar	Altura máxima atingida durante cada subida da maré.
Precipitação	Qualquer tipo de fenômeno relacionado à queda de água do céu. Isso inclui neve, chuva e chuva de granizo.
Predador	Animal que se alimenta de outro animal.
Produtividade primária	Quantidade de matéria orgânica sintetizada pelos organismos, a partir de substâncias inorgânicas, por unidade de volume de água ou unidade de área, e por unidade de tempo.
Quelônios	Grupo específico de animais que representa uma das quatro ordens que compõem a classe dos répteis – ordem Chelonia ou Testudinata. Incluem os jabutis, as tartarugas marinhas e os cágados.
SR/V	Seismic Research Vessel (Navio de Pesquisa).
Recrutamento	Denominação dada ao momento no qual o organismo em estágio larval sobrevive e passa a pertencer ao grupo dos juvenis ou dos adultos.
Registro Geral de Pesca	Registro no MPA que permite ao pescador profissional ou artesanal acesso aos programas sociais do Governo federal, como microcrédito, assistência social e o seguro desemprego, pago nos meses do Defeso.
Ressurgência	Fenômeno oceanográfico que consiste na subida de águas profundas, muitas vezes ricas em nutrientes, para regiões mais rasas do oceano.
Rota migratória	Trajetória percorrida por animais que possuem o hábito biofisiológico de migrar, mudar rotineiramente de ambiente, sob influência de certos fatores, como por exemplo, as estações do ano.
Sazonalidade	Característica de acontecimentos que ocorrem em determinadas épocas ou estações de um ano.
Sísmica 3D	Aquisição de dados sísmicos utilizando apenas um conjunto de cabos sísmicos, resultando em um registro tridimensional.
Sopé	Parte inferior ou base de rocha, encosta ou montanha.
Streamer	Cabo sísmico flutuante no qual estão localizados os receptores das ondas sonoras (hidrofones).
Subsidência	Processo de descida da água. É análogo à ressurgência, porém de sentido oposto.
Talude continental	Zona ou faixa de transição entre a plataforma continental e o sopé continental, caracterizada por grande inclinação.
Talude superior	O talude superior fica compreendido entre as profundidades de quebra de plataforma até aproximadamente 1.000 m, sempre se apresentando mais estreito e íngreme do que o talude inferior que se estende até o sopé continental.

Termo	Definição
Unidades de Conservação	São espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.
Zona de amortecimento	Entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.
Zona de Exclusão	Possuem o caráter temporário e definem uma área geográfica proibida para toda a navegação, com exceção das embarcações autorizadas a nela ingressar. O tamanho e a forma da zona variam de acordo com os riscos envolvidos. O estabelecimento de zonas de exclusão é da competência exclusiva da Autoridade Marítima e deve ser limitado ao mar territorial e águas interiores.
Zona econômica exclusiva	É uma faixa marítima, atualmente com 200 milhas, sobre a qual os respectivos países costeiros detêm os direitos de exploração, conservação e administração.
Zonação	Distribuição dos organismos em áreas, camadas ou zonas subsequentes distintas.
Zooplâncton	Animais planctônicos.