MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO PEIXE-BOI MARINHO

Projeto de Monitoramento dos Encalhes de Biota Marinha em Praias do Litoral Potiguar e Cearense - Relatório Anual 2022

Dezembro de 2023

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Promover a inserção do PAN no processo de licenciamento, garantindo a previsão de condicionantes específicas em empreendimentos nas áreas de ocorrência do peixe-boi marinho
AÇÃO 1.9: Verificar o atendimento das condicionantes estabelecidas nas licenças e autorizações emitidas em áreas de ocorrência do peixe-boi marinho
RESPONSÁVEIS PELA AÇÃO: Ingrid Furlan (ICMBio/CMA), Cristine Negrão (Aquasis); Flavio Lima (UERN); Fábio Adônis (ICMBio/CMA); Ana Carolina Meirelles (Aquasis); Salvatore Siciliano (Fiocruz); Laura Reis (ICMBio)
COMENTÁRIOS: Relatório do PMP/BP conjunto entre Aquasis e PCCB/UERN
VERSÕES E DATAS: Dezembro de 2023

A divulgação do produto do PAN foi autorizada pelos autores

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Projeto de Monitoramento dos Encalhes de Biota Marinha em Praias do Litoral Potiguar e Cearense

Relatório Anual 2022

Volume Único

Revisão 01

Dezembro/2023

E&P

CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	ORIGINAL	01/09/2023
01	AJUSTES NA FORMATAÇÃO, NO QUANTITATIVO DE REGISTROS E NAS ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS	01/12/2023

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04
Data	01/09/2023	01/12/2023			
Elaboração	PCCB-UERN e AQUASIS	PCCB-UERN			
Verificação	Andressa e Leonardo	Andressa e Leonardo			
Aprovação	Eulina	Andressa			

APRESENTAÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Praias do Litoral dos estados do Rio Grande no Norte e Ceará (Bacia Potiguar) – PMP-BP – é decorrente da condicionante ambiental, exigida pelo órgão ambiental IBAMA, no âmbito do licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo.

A atividade central do PMP-BP corresponde ao registro de encalhes de biota marinha na Bacia Potiguar, entre os municípios de Aquiraz/CE e Caiçara do Norte/RN, contemplando quatorze municípios na sua área de abrangência. Além do monitoramento das ocorrências de sirênios, cetáceos, aves, tartarugas marinhas e peixes, ainda são executadas, no âmbito do PMP-BP, reuniões de divulgação dos resultados semestrais em comunidades locais, participações em simulados, resgates e reabilitação de fauna marinha encalhada e condução de análises e exames laboratoriais, soltura de animais reabilitados, entre outros, que serão abordados a seguir.

O presente documento apresenta os resultados obtidos durante as distintas atividades realizadas durante monitoramento na Bacia Potiguar em 2022, entre o 1° dia de janeiro e o 31° dia de dezembro.

ÍNDICE GERAL

I INTRODUÇÃO 31
II OBJETIVOS E INDICADORES DO PMP-BP 33
II.1 OBJETIVO GERAL 33
II.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 33
II.3 INDICADORES E MEIOS DE VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO 34
III DESENVOLVIMENTO DO PMP-BP 38
III.1 HISTÓRICO E ACOMPANHAMENTO DO PMP-BP 38
III.2 INSTITUIÇÕES EXECUTORAS E PARCERIAS DO PMP-BP 40
III.3 INFRAESTRUTURA DO PMP-BP 42
III.3.1 Centro de Reabilitação de Fauna de Areia Branca/RN (CRF-AB) 43
III.3.2 Base de Guamaré - RN 46
III.3.3 Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha 47
III.3.4 Centro de Descontaminação de Fauna (CDF) – RN 48
III.3.5 Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) – AQUASIS 49
III.3.6 - BASE DE APOIO – ICAPUÍ/CE 53
III.3.7 – RECINTO DE ACLIMATAÇÃO – RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO (RDSEPT), DIOGO LOPES, MACAU/RN 54
III.3.8 – OCEANÁRIO - CENTRO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA EM AREIA BRANCA 58
IV METODOLOGIA 60
IV.1 ÁREA DE ABRANGÊNCIA 60
IV.1.1 Caracterização do Setor 1 – Monitoramento diário 64
IV.1.1.1 Trecho de Monitoramento A 64
IV.1.1.2 Trecho de Monitoramento B 65
IV.1.2 Caracterização do Setor 2 – Monitoramento diário 66
IV.1.2.1 Trecho de Monitoramento C 67
IV.1.2.2 Trecho de Monitoramento D 68
IV.1.3 Caracterização do Setor 3 – Monitoramento a cada 20 dias 68

IV.1.3.1 Trecho de Monitoramento E 69
IV.2 PROCEDIMENTOS E MATERIAIS DO PMP-BP 70
IV.2.1 Monitoramento de Praias 70
IV.2.2 Procedimentos Veterinários e Necropsias 74
IV.2.2.1 Resgate e Reabilitação 74
IV.2.2.2 Translocação e Aclimatação 78
IV.2.2.3 Soltura 81
IV.2.2.4 Monitoramento pós-soltura 84
IV.2.2.5 Necropsia 85
IV.2.2.6 Análises Laboratoriais 88
IV.2.2.6.1 Análises Hematológicas 88
IV.2.2.6.2 Análises Parasitológicas 89
IV.2.2.6.3 Análise de Conteúdo Alimentar 91
IV.2.2.6.4 Análises Histológicas e Histopatológicas 91
IV.2.2.6.5 Análises microbiológicas 92
IV.2.2.6.6 Análises para determinação de elementos-traço e compostos orgânicos (Organoclorados, Organobromados e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) 92
IV.2.3 Compilação, análise dos dados e elaboração de relatórios 106
IV.3 CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO 107
IV.3.1 Elaboração do Banco de Dados Geográfico (shapefiles e mapas) 107
IV.3.2 Produtos gerados e biblioteca de símbolos 107
V ATIVIDADES DE E&P DA PETROBRAS REALIZADAS NA BACIA POTIGUAR NO ANO DE 2022 108
VI RESULTADOS E DISCUSSÕES 114
VI.1 MONITORAMENTO DE PRAIA 114
VI.1.1 ESFORÇO DE MONITORAMENTO 114
VI.1.2 Análise espaço-temporal dos registros da biota 115
VI.1.3 Registro de Biota de acordo com o Grupo Taxonômico 125
VI.1.4 Tartarugas Marinhas 129
VI.1.5 Cetáceos 145

VI.1.6 Sirênios 155
VI.1.7 Aves Marinhas 163
VI.1.8 Fauna não alvo 173
VI.1.9 Proporção de animais encalhados vivos e mortos 177
VI.1.10 Registros reprodutivos de tartarugas marinhas 180
VI.1.11 Registros de interações antrópicas 189
VI.1.11.1 Registros de evidências macroscópicas de interação antrópica 189
VI.1.11.1 Análises gerais 189
VI.1.11.1.2 Tartarugas marinhas 198
VI.1.11.1.3 Mamíferos marinhos 203
VI.1.11.1.4 Aves marinhas 205
VI.1.11.1.5 Peixes cartilaginosos 208
VI.1.12 Associação entre as condições meteoceanográficas e as frequência dos encalhes 211
VI.1.13 Registro de Resíduos 217
VI.1.14 Registro de biota petrolizada 220
VI.1.15 Análise espacial integrada dos registros de biota marinha e atividades de E&P 220
VI.2 RESGATE, REABILITAÇÃO, SOLTURA E NECROPSIA 247
VI.2.1 Resgate 247
VI.2.1.1 Análises gerais 247
VI.2.1.2 Resgate de tartarugas marinhas 252
VI.2.1.3 Resgate de aves marinhas 257
VI.2.1.4 Resgate de cetáceos 261
VI.2.1.5 Resgate de sirênios 264
VI.2.1.6 Resgate de peixes ósseos e cartilaginosos 267
VI.2.2 Reabilitação 268
VI.2.2.1 Reabilitação de tartarugas marinhas 270
VI.2.2.2 Reabilitação de aves marinhas 275
VI.2.2.3 Reabilitação de cetáceos 278
VI.2.2.4 Reabilitação de sirênios 278

VI.2.2.5 Reabilitação de peixes ósseos e cartilaginosos.....284
VI.2.3 Translocação e aclimatação de sirênios.....284
VI.2.3.1 Translocações do CRMM/AQUASIS ao Cativeiro de Aclimatação em Icapuí/CE.....285
VI.2.3.2 Translocações do CRF/PBBB-UERN ao Recinto de Aclimatação em RDSEPT, Diogo Lopes, Macau/RN.....287
VI.2.3.3 Aclimatação de sirênios.....292
VI.2.3.3.1 Aclimatação em Icapuí/CE.....292
VI.2.3.3.2 Aclimatação em RDSEPT, Diogo Lopes, Macau/RN.....294
VI.2.4 Solturas e translocações.....303
VI.2.4.1 Soltura de tartarugas marinhas.....305
VI.2.4.2 Soltura de aves marinhas.....306
VI.2.4.3 Soltura de sirênios.....307
VI.2.5 Monitoramento pós-soltura de sirênios (AQUASIS).....310
VI.2.6 Necropsias.....314
VI.2.6.1 Análises Gerais.....314
VI.2.6.2 Necropsia de tartarugas marinhas.....315
VI.2.6.3 Necropsia de aves marinhas.....321
VI.2.6.4 Necropsia de cetáceos.....326
VI.2.6.5 Necropsia de sirênios.....331
VI.2.6.6 Necropsia de peixes.....334
VI.2.7 Análises Laboratoriais.....334
VI.2.7.1 Análises Hematológicas.....334
VI.2.7.1.1 Tartarugas marinhas.....335
VI.2.7.1.2 Aves.....337
VI.2.7.1.3 Cetáceos.....338
VI.2.7.1.4 Sirênios.....338
VI.2.7.2 Análises Parasitológicas.....340
VI.2.7.2.1 Tartarugas marinhas.....341
VI.2.7.2.2 Aves.....343
VI.2.7.2.3 Cetáceos.....345

VI.2.7.2.4 Sirênios 345
VI.2.7.2.5 Peixes 345
VI.2.7.3 Análise do Conteúdo Alimentar do Tubo Digestório 345
VI.2.7.3.1 Tartarugas Marinhas 345
VI.2.7.3.2 Mamíferos marinhos 347
VI.2.7.4 Análises Histopatológicas 348
VI.2.7.4.1 Tartarugas marinhas 348
VI.2.7.4.2 Aves 351
VI.2.7.4.3 Cetáceos 356
VI.2.7.4.4 Sirênios 360
VI.2.7.4.5 Peixes 361
VI.2.7.5 Análises Microbiológicas 361
VI.2.7.5.1 Tartarugas marinhas 361
VI.2.7.5.2 Aves 361
VI.2.7.5.3 Cetáceos 361
VI.2.7.5.4 Sirênios 362
VI.2.7.6 Análises Ecotoxicológicas 362
VI.2.7.6.1 Elemento-traço: mercúrio 364
VI.2.7.6.2 Elementos traço: arsênio, cádmio, cromo, cobre, chumbo, manganês, zinco, níquel, bário e vanádio 366
VI.2.7.6.3 Compostos Organoclorados – Pesticidas e PCBs 374
VI.2.7.6.4 Compostos organobromados – PBDEs 389
VI.2.7.6.5 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) 391
VI.2.7.7 Análises Osteológicas 402
VI.2.7.7.1 Tartarugas marinhas 403
VI.2.7.7.2 Aves 403
VI.2.7.7.3 Cetáceos 403
VI.2.7.7.4 Sirênios 404
VI.2.7.8 Análises Radiológicas 404
VI.2.7.8.1 Tartarugas Marinhas 404

VI.2.7.8.2 Aves.....405
VI.3 LOCALIZAÇÃO DOS REGISTROS DE ATENDIMENTOS.....406
VI.4 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE DO PMP-BP.....415
VI.4.1 Cursos e Simulados.....415
VI.4.1.1 Curso de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.....415
VI.4.1.2 Ciclos de formação continuada.....416
VI.4.2 Produção Científica 418
VI.5 DIVULGAÇÃO DO PMP-BP 434
VI.5.1 Setores 1 e 2 (PCCB-UERN).....434
VI.5.1.1 Esforços de divulgação e fortalecimento da rede de colaboradores.....441
VI.5.1.2 Ações socioambientais 442
VI.5.2 Setor 3 (Aquasis) 460
VI.5.2.1 Ações socioambientais 463
VII CONCLUSÃO.....468
VIII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 470
IX EQUIPE TÉCNICA 507

FIGURAS

FIGURAS	PÁG.
Figura III.3.1-1 – (A e B) Recintos para peixes-boi; (C) Recintos para tartarugas sem fibropapilomatose; (D) Recintos para tartarugas com fibropapilomatose; (E) Sala de ambulatório/enfermaria; (F) Setor de nutrição.	45
Figura III.3.1-2 – Recinto para reabilitação de aves.	46
Figura III.3.2-1 – Base de Guamaré/RN. (A) Entrada; (B) Escritório (C) Recintos para recepção de fauna - atendimento inicial de aves e tartarugas marinhas; (D) Área livre de expansão dos recintos para recepção de fauna; (E) Área de preparação e armazenamento de amostras; (F) Almoxarifado.	47
Figura III.3.3-1 – Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha – PCCB-UERN, Mossoró/RN. (A) Visão externa da infraestrutura; (B) Sala de necropsia; (C) Sala de maceração; (D) Acervo científico.	48
Figura III.3.4-1 – Estrutura para atendimento à fauna marinha oleada. (A) Visão externa da infraestrutura do Centro de Descontaminação de Fauna (CDF) do PCCB/UERN, em Mossoró/RN; (B) Unidade de Ambulatório e Laboratório; (C) Unidade de Lavagem e Descontaminação; (D) Unidade de Secagem e Recuperação.	49
Figura III.3.5-1 – Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos – AQUASIS em Caucaia/CE. (A e B) Recintos para os filhotes de peixe-boi marinho; (C) Sistema de tratamento de água; (D) Cozinha para preparo de fórmulas lácteas; (E) Ambulatório; (F) Loco com sala de necropsia. Fotos: Acervo da AQUASIS.	52
Figura III.3.5-2 – Unidade de Atendimento à Fauna Oleada (UAFO). (A) Vista ampla dos containers; (B) Ambulatório	53
Figura III.6-1 – Sede da Base de Icapuí/CE (a esquerda) e Cativeiro de Aclimatação na praia de Peroba/Icapuí (a direita).	54
Figura III.7-1 – Representação em mapa das Unidades Ambientais da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) e localização do recinto de aclimatação (área destacada com cruz vermelha e silhueta de um peixe-boi). Fonte: CUNHA (2006).	55
Figura III.3.7-2 – Vista geral do recinto de aclimatação localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT). Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	56
Figura III.3.7-3 – Vista interna do recinto de aclimatação. (A) Recinto principal; (B) Recinto de cambiamento. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	56
Figura III.3.7-4 – Setor de Nutrição. (A) Infraestrutura externa; (B) Estrutura e equipamentos; (C) Preparação de alimentos não-naturais para oferta. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	57
Figura III.3.7-5 – Setor de Nutrição. (A) câmara de refrigeração para armazenamento de alimentos; (B) interior da câmara de refrigeração; (C) de Barreiras, Macau/RN; (C) Alimentos armazenados no interior da câmara de refrigeração. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	57
Figura III.3.8-1 – Layout do oceanário em construção no Centro de Reabilitação de Fauna em Areia Branca/RN. A, B e C: visão geral em diferentes ângulos. C, D e E: divisão do recinto em dois ambientes (cambeamento e área destinada para uso dos peixes-boi).	59
Figura IV.1-1 – Localização da Bacia Potiguar (2022).	60

Figura IV.1-2 – Localização da área de monitoramento. Praias em destaque amarelo: Setores 1 e 2, monitoramento diário (com exceção para a praia de Camapum no trecho C, na qual o monitoramento é a cada 15 dias); em destaque azul: Setor 3 - monitoramento a cada 20 dias.	63
Figura IV.2.1-1 – Técnicos em atividades distintas com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) específicos. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	71
Figura IV.2.1-2 – Veículos utilizados para as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) contendo a devida identificação das instituições envolvidas. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.	71
Figura IV.2.1-3 – Fluxograma dos procedimentos de monitoramento de praia realizados no Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	73
Figura IV.2.2.1-1 – Fluxograma dos procedimentos de resgate e reabilitação realizados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	78
Figura IV.2.2.3-1 – Fluxograma dos procedimentos de soltura realizados durante o desenvolvimento das atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	83
Figura IV.2.2.5-1 – Fluxograma dos procedimentos de necropsia realizados durante as atividades desenvolvidas pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	87
Figura V-1 – Localização das atividades da Petrobras na Bacia Potiguar em 2022	112
Figura VI.1.2-1 – Frequência absoluta de registros de encalhes de biota marinha entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	116
Figura VI.1.2-2– Frequência relativa de registros de encalhes em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	117
Figura VI.1.2-3 – Frequência absoluta de registros de encalhes em cada trecho monitorado, de 2010 a 2022, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Trechos de A a D: monitoramento diário; Trecho E: monitoramento a cada 20 dias.	118
Figura VI.1.2-4 – Número de encalhes registrados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	119
Figura VI.1.2-5 – Frequência absoluta de animais vivos ou mortos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022	121
Figura VI.1.2-6 – Número de animais registrados vivos e número total de registros (incluindo vivos e mortos) durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022 de acordo com cada trecho.	122
Figura VI.1.2-7 – Frequência absoluta de animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho.	123
Figura VI.1.3-1 – Frequência relativa de cada grupo taxonômico registrado durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar PMP-BP em 2022.	125

Figura VI.1.3-2 – Comparativo entre os grupos taxonômicos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	128
Figura VI.1.4-1 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas e de todos os animais registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	129
Figura VI.1.4-2 – Frequência relativa de espécies de tartarugas marinhas registradas no PMP-BP em 2022.	130
Figura VI.1.4-3 - Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas nos trechos monitorados (A, B, C, D e E) pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022	133
Figura VI.1.4-4 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas nos trechos monitorados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	134
Figura VI.1.4-5 – Comparação dos registros de tartarugas marinhas entre os meses de atividade do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) (2010-2022).	136
Figura VI.1.4-6 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas por mês durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	137
Figura VI.1.4-7 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.	138
Figura VI.1.4-8 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.	140
Figura VI.1.4-9 - Tartarugas marinhas com tumores cutâneos característicos de fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). (A e B) Tartaruga-cabeçuda Caretta caretta URNXX20220620i000001 / 13-JUN 2022-GRIC (registrada em 20/06/2022 na Praia de Quitérias, Icapuí/CE); (C e D) tartaruga-verde Chelonia mydas URNXX20221007i000003 / 02-OUT 2022-GM (registrada em 07/10/2022 na Restinga de Diogo Lopes, Macau/RN).	141
Figura VI.1.4-10 – Proporção entre tartarugas marinhas registradas com fibropapilomatose (FP) e total de tartarugas marinhas registradas em cada trecho (A-E) durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	144
Figura VI.1.5-1– Frequência absoluta de cetáceos registrados em comparação ao número total de biota marinha registrada entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	146
Figura VI.1.5-2 – Frequência relativa de cetáceos registrados entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	147
Figura VI.1.5-3 – Frequência absoluta de cetáceos registrados em cada mês de atividade do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	153
Figura VI.1.5-4 – Frequência relativa de cetáceos machos e fêmeas registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	154

Figura VI.1.5-5 – Frequência absoluta de cetáceos de acordo com o sexo, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	154
Figura VI.1.5-6 – Frequência absoluta de cetáceos de acordo com o estágio de desenvolvimento, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	155
Figura VI.1.6-1 – Peixes-boi (Trichechus manatus) resgatados em 2022 na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP): A) URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM registrado em 10/01 na Praia do Rosado – Porto do Mangue/RN; B) URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM registrado em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN.	157
Figura VI.1.6-2 – Frequência relativa de peixes-boi de acordo com o sexo, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	159
Figura VI.1.6-3 – Frequência absoluta de peixes-boi de acordo com o estágio de desenvolvimento, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	160
Figura VI.1.7-1 – Frequência absoluta de aves marinhas registradas em comparação ao número total de biota marinha registrada entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	163
Figura VI.1.7-2 – Frequência absoluta de aves marinhas registradas em 2022 e durante os treze anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP).	166
Figura VI.1.7-3 – Frequência de aves marinhas registradas de 2010 a 2022, de acordo com cada trecho, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP).	168
Figura VI.1.7-4 – Frequência absoluta de aves marinhas registradas por mês durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	169
Figura VI.1.7-5 – Frequência absoluta de aves marinhas registradas, de acordo com o estágio de desenvolvimento, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	172
Figura VI.1.7-6 – Proporção sexual de aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	173
Figura VI.1.9-1 – Frequência absoluta do total de animais registrados e dos animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	177
Figura VI.1.9-2 – Frequência relativa de animais registrados vivos em 2022 de acordo com cada trecho (A, B, C, D e E) da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	178
Figura VI.1.9-3 – Frequência relativa de animais registrados vivos entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho (A, B, C, D e E) da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	179
Figura VI.1.10-1 – Registros reprodutivos de tartarugas marinhas em 2022. A) Rastro; B) Cama confeccionada pela fêmea antes da postura dos ovos; C) Câmara com ovos; D) Filhotes de Eretmochelys imbricata caminhado até a praia.	182

Figura VI.1.10-2 – Frequência absoluta de registros reprodutivos em cada mês de 2022, na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	184
Figura VI.1.10-3 – Frequência absoluta de registros reprodutivos de tartarugas marinhas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) em cada mês de 2010 a 2022.	186
Figura VI.1.10-4 – Frequência relativa de registros reprodutivos em 2022 de acordo com cada trecho da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	187
Figura VI.1.11.1.1-1 – Frequência relativa de animais com evidências macroscópicas de interação antrópica, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	190
Figura VI.1.11.1.1-2 – Localização das tartarugas marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	193
Figura VI.1.11.1.1-3 – Mapa de Kernel: Localização das tartarugas marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	194
Figura VI.1.11.1.1-4 – Localização dos cetáceos registrados com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	195
Figura VI.1.11.1.1-5 – Localização das aves marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	196
Figura VI.1.11.1.1-6 – Mapa de Kernel: Localização das aves marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	197
Figura VI.1.11.1.2-1 – Tartaruga-verde Chelonia mydas com sinais de interação antrópica por atividade pesqueira A (04-ABR 2022-GRIC) e B (02-FEV 2022-GM) registrada em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	200
Figura VI.1.11.1.2-2 – Tartarugas-verde Chelonia mydas com evidência de cortes causados por hélice de embarcação registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022. A e B) Animal 12-JAN 2022-GRIC registrado na Praia do Ceará – Icapuí/CE em 12/01; C e D) Animal URNXX20220806i000002 / 08-AGO 2022-GRIC registrado na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 06/08.	202
Figura VI.1.11.1.3-1 – Boto-cinza Sotalia guianensis (URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM) registrado na Praia de São Cristóvão – Areia Branca/RN em 27/01/2022 com evidências macroscópicas de interação antrópica por atividade pesqueira.	204
Figura VI.1.11.1.3-2 – Frequência absoluta de cetáceos com evidências macroscópicas de interação antrópica registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	205
Figura VI.1.11.1.4-1 – Sterna hirundo (URNXX20220212i000001 / 01-FEV 2022-GC) registrada na Praia de Galinhos – Galinhos/RN em 12/02/2022 com trauma por colisão com estrutura fixa.	206

Figura VI.1.11.1.5 – Tubarões com evidências macroscópicas de interação antrópica por atividade pesqueira registrados em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). A e B) Tubarão-lixa Ginglymostoma cirratum (URN20220130n000001 / 01-JAN 2022-GRIC) registrado na Praia de Quitérias Icapuí/CE em 30/01; B e C) Cação-azeiteiro Carcharhinus porosus (URN20221117n000008 / 03-NOV 2022-GRIC) registrado na Praia de Quitérias Icapuí/CE em 17/11.	210
Figura VI.1.12-1 – Frequência absoluta das condições do mar (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	212
Figura VI.1.12-2 – Frequência absoluta da velocidade vento (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	213
Figura VI.1.12-3 – Frequência absoluta das condições do mar (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), de acordo com os grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas.	215
Figura VI.1.13-1 – Frequência absoluta de resíduos registrados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	219
Figura VI.1.15-1– Localização de tartarugas-verde Chelonia mydas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	222
Figura VI.1.15-2 – Localização de Caretta caretta, Eretmochelys imbricata, Lepidochelys olivacea e espécie não-identificada (NID) registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	223
Figura VI.1.15-3 – Mapa de Kernel: Chelonia mydas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	224
Figura VI.1.15-4 – Mapa de Kernel: Caretta caretta, Eretmochelys imbricata, Lepidochelys olivacea e espécie não-identificada (NID) registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	225
Figura VI.1.15-5 – Localização de tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	227
Figura VI.1.15-6 – Mapa de Kernel: Tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	228
Figura VI.1.15-7 – Localização dos registros reprodutivos de tartarugas marinhas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	230
Figura VI.1.15-8 – Mapa de Kernel: Registros reprodutivos de tartarugas marinhas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	231
Figura VI.1.15-9 – Localização das tartarugas marinhas com interação por colisão com hélice registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	233

Figura VI.1.15-10 – Mapa de Kernel: tartarugas marinhas com interação por colisão com hélice registradas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	234
Figura VI.1.15-11 – Localização dos cetáceos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	236
Figura VI.1.15-12 – Localização dos peixes-boi marinhos Trichechus manatus manatus registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	237
Figura VI.1.15-13 – Localização das aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	239
Figura VI.1.15-14 – Mapa de Kernel: Aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	240
Figura VI.1.15-15 – Localização de animais classificados na categoria 'Fauna não alvo" registrada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	242
Figura VI.1.15-16 – Mapa de Kernel: peixes registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	243
Figura VI.1.15-17 – Localização dos registros de resíduos sólidos na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	245
Figura VI.1.15-18 – Mapa de Kernel: Registros de resíduos sólidos na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	246
Figura VI.2.1.1-1 – Frequência relativa de animais vivos, fauna alvo, atendidos pelo setor veterinário em 2022.	248
Figura VI.2.1.1-2 – Frequência absoluta de animais, fauna alvo, registrados e atendidos vivos pelo setor veterinário durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	250
Figura VI.2.1.1-3 – Frequência absoluta de animais resgatados (vivos e mortos), fauna alvo, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com os trechos.	251
Figura VI.2.1.2-1 – Tartarugas marinhas resgatadas vivas em 2022: A) Eretmochelys imbricata (07-ABR 2022-ABPM), Praia de São Cristovão – Areia Branca/RN em 11/04; B) Chelonia mydas (23-MAI 2022-GRIC), Praia de Manibu – Icapuí/CE em 16/05; C) Caretta caretta (13-JUN 2022-GRIC), Praia de Quitérias – Icapuí/CE em 20/06; D) Lepidochelys olivacea (URNXX20221026i000002 / 42-OUT 2022-GRIC), Praia de Emanuelas – Tibau/RN em 26/10.	253
Figura VI.2.1.2-2 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.	256
Figura VI.2.1.2-3 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com sexo.	257

Figura VI.2.1.3-1 - Aves marinhas atendidas vivas em 2022. A) Gelochelidon nilotica (URNXX20220513i000001 / 01-MAI 2022-GC), Praia de Galinhos – Galinhos/RN em 13/05; B) Tringa semipalmatus (01-JUN 2022-GM), Praia de Soledade – Macau/RN em 18/06; C) Chloroceryle amazona (URNXX20220902i00000 / 01-SET 2022-GM), Praia de Soledade – Macau/RN em 02/09; D) Stercorarius parasiticus (URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC), Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11.	259
Figura VI.2.1.4-1 - Golfinho-cabeça-de-melão Peponocephala electra (URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) resgatado em 25/03/2022 na Praia de Areias Alvas – Grossos/RN.	261
Figura VI.2.1.4-2 – Frequência absoluta de cetáceos resgatados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.	264
Figura VI.2.1.5-1 – Peixes-boi marinhos Thichechus manatus manatus atendidos vivos em 2022: A) URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM registrado em 10/01 na Praia do Rosado – Porto do Mangue/RN; B) URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM registrado em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN.	265
Figura VI.2.1.5-2 – Frequência absoluta de peixes-boi marinhos resgatados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.	267
Figura VI.2.2-1 – Destinação dos animais encaminhados para reabilitação em 2022, de acordo com o grupo taxonômico.	269
Figura VI.2.2.1-1 – Tartarugas resgatadas e em encaminhadas à reabilitação em 2022. A e B) Chelonia mydas (01-JAN 2022-AQAR) resgatada na Praia de Praia de Porto das Dunas – Aquiraz/CE em 07/01; C) Lepidochelys olivacea (URNXX20220929i000002 / 51-SET 2022-GRIC) resgatada na Praia da Placa – Icapuí/CE em 29/09 (oleada); D) Chelonia mydas (URNXX20221119i000001 / 27-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 19/11.	270
Figura VI.2.2.1-2 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas atendidas no Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) em Areia Branca/RN - Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN) entre 2010 e 2022.	274
Figura VI.2.2.2-1 – Aves resgatadas e reintroduzidas em 2022. A) Arenaria interpres (URNXX20220113i000001 / 07-JAN 2022-GRIC) resgatada na Praia de Retiro Grande – Icapuí/CE em 13/01; B e C) Stercorarius parasiticus (URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11; D) Calonectris borealis (URNXX20221217i000010 / 04-DEZ 2022-ABPM) resgatada na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN em 17/12.	275
Figura VI.2.2.2-2 – Destinação das aves que entraram em reabilitação entre 2010 e 2022.	276
Figura VI.2.2.4.1-1 – Peixes-boi marinhos Trichechus manatus manatus em reabilitação durante 2022. A) Fêmea resgatada em 10/01 na Praia do Rosado Porto do Mangue/RN (URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM); B) Fêmea resgatada em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN (URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM).	282
Figura VI.2.2.4.2-1 – Peixes-boi marinhos em reabilitação no CRMM-Aquasis. A) Peixe-boi Cora interagindo com enriquecimento ambiental; B) Filhotes de peixes-boi consumindo capim elefante preso em prensa de	283

madeira; C) Tratador utilizando rede de camuflagem durante aleitamento de filhotes; D) Biometria.	
Figura VI.2.3.1-1 - Espécime de peixe-boi marinho transportado em balsa motorizada para o cativeiro de aclimatação na praia de Peroba, Icapuí, Ceará.	285
Figura VI.2.3.1-2 - Procedimentos de translocação dos peixes-boi Flor ocorridas em 2022. (1) Içamento em maca após contenção; (2) Transporte em caminhão munck traçado; (3) Transferência manual para balsa motorizada ; (4) Colocação do animal no cativeiro de aclimatação. Fonte: AQUASIS, 2022	287
Figura VI.2.3.2-1 - Mapa das Unidades Ambientais da RDSEPT e localização do recinto de aclimatação (área com destaque e figura de um peixe-boi). Fonte: CUNHA (2006).	288
Figura VI.2.3.2-2 - A) Caminhão munck utilizado durante atividade de translocação; B) Transporte em piscina acomodada na carroceria do caminhã.	290
Figura VI.2.3.2-3 - A) Animal içado com auxílio de caminhão munck; B) Transporte via fluvial em direção ao recinto de aclimatação.	291
Figura VI.2.3.3.1-1 - Vista aérea e manutenção do cativeiro de aclimatação na praia de Peroba – Icapuí/CE.	292
Figura VI.2.3.3.1-2 - Realização de manejo de peixe-boi em aclimatação durante o ano de 2022.	293
Figura VI.2.3.3.1-3 - Peixe-boi em cativeiro de aclimatação se alimentando de vegetais presos em cordas e utilizando a fonte de água doce artificial no substrato marinho.	294
Figura VI.2.3.3.2-1 - Vista panorâmica da estrutura do recinto de aclimatação na RDSEPT em Diogo Lopes, Macau/RN.	295
Figura VI.2.3.3.2-2 – Divisão da área útil do recinto de aclimatação na RDSEPT em Diogo Lopes, Macau/RN. (A) Recinto principal; (B) Recinto de cambiamento.	296
Figura VI.2.3.3.2-3 - Vistoria realizada no recinto de aclimatação.	297
Figura VI.2.3.3.2-4 – Setor de Nutrição: (A) Infraestrutura externa do Setor de Nutrição; (B) Estrutura e equipamentos do Setor de Nutrição; (C) Preparação de alimentos não-naturais para oferta.	298
Figura VI.2.3.3.2-5 – Setor de Nutrição: (A) câmara de refrigeração para armazenamento de alimentos; (B) interior da câmara de refrigeração; (C) Alimentos armazenados no interior da câmara de refrigeração.	299
Figura VI.2.3.3.2-6 –Banco alagado rico em capim-agulha (Halodule wrightii) em região salineira de Guamaré/RN.	299
Figura VI.2.3.3.2-7 – Arranjo dos alimentos no recinto de aclimatação. (A e B) Ancoragem de alimentos naturais em canos de policloreto de vinila (PVC) e mangueiras rígidas; (C e D) Alimentos não-naturais fixados em segmento de corda linear.	300
Figura VI.2.3.3.2-8 – (A) Cano de policloreto de vinila-PVC (seta amarela) para fornecimento de água doce no recinto de aclimatação; (B) Localização dos pontos de fornecimento de água do recinto de aclimatação (círculos vermelhos).	301
Figura VI.2.3.3.2-9 – Observação do comportamento dos peixes-boi no recinto de aclimatação na RDSEPT. (A) Subdivisão da área útil do recinto de setores; (B) Monitoramento comportamental de peixes-boi por meio de scan (varredura, escaneamento).	302

Figura VI.2.4.1-1 – Tartarugas resgatadas e reintroduzidas em 2022. A) Chelonia mydas (01-JAN 2022-AQAR) resgatada na Praia de Praia de Porto das Dunas – Aquiraz/CE em 07/01 e reintroduzida em 26/01; B) Caretta caretta (13-JUN 2022-GRIC) resgatada na Praia de Quitérias – Icapuí/CE em 20/06 e reintroduzida em 21/09; C) Lepidochelys olivacea (URNXX20220929i000002 / 51-SET 2022-GRIC) resgatada na Praia da Placa – Icapuí/CE em 29/09 e reintroduzida em 24/10; D) Chelonia mydas (URNXX20221119i000001 / 27-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 19/11 e reintroduzida em 23/11.	306
Figura VI.2.4.2-1 – Aves resgatadas e reintroduzidas em 2022. A) Thalasseus acuflavidus (05-JAN 2022-ABPM) resgatada na Praia de São Cristóvão – Areia Branca/RN em 28/01 e reintroduzida em 12/05; B) Limnodromus griseus (URNXX20221103i000002 / 01-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Requenguela – Icapuí/CE em 01/11 e reintroduzida em 07/11; C) Stercorarius parasiticus (URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11 e reintroduzida em 22/11; D) Calonectris borealis (URNXX20221217i000010 / 04-DEZ 2022-ABPM) resgatada na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN em 17/12 e reintroduzida em 22/12 círculo).	307
Figura VI.2.4.3-1 – Momento em que o Tico deixou o perímetro do cativeiro de aclimatação.	309
Figura VI.2.5-1 – Avistamento do peixe-boi Tico no Porto de Scarborough em Tobago.	312
Figura VI.2.5-2 – Deslocamento espacial do espécime Tico (pontos pretos) desde o local de soltura, no nordeste do Brasil, até as ilhas do Caribe venezuelano (a). Localização de Trinidade e Tobago (b). Detalhe do deslocamento espacial de Tico em Tobago (c).	313
Figura VI.2.6.2-1 – Tartarugas-verde Chelonia mydas necropsiadas em 2022. A e B) Resgatada na Praia de Upanema – Areia Branca/RN em 30/09/2022 e óbito em 05/10/2022 (URNXX20220930i000001 / 16-SET 2022-ABPM), presença de resíduos antropogênicos no trato gastrointestinal-TGI (resíduos plásticos removidos na figura B); C e D) Resgatada na Praia de Alagamar – Grossos/RN em 09/12/2022 e óbito em 17/12/2022 (URNXX20221209i000005 / 10-DEZ 2022-GRIC) com trauma craniano (emalhe em rede de pesca e consequente pancada na cabeça de origem antrópica - detalhe da lesão na figura D).	316
Figura VI.2.6.2-2 – Tartarugas-verde Chelonia mydas com fibropapilomatose. A e B) Resgatada na Praia de Barreiras – Macau/RN em 14/01/2021 (03-JAN 2022-GM) e óbito em 24/01/2022 (note nódulo sugestivo de fibropapilomatose no estômago – entre as pontas do paquímetro); C e D) Resgatada na Praia de Manibú – Icapuí/CE em 17/12/2022 (URNXX20221217i000007 / 33-DEZ 2022-GRIC) e óbito em 17/12/2022 (note nódulos sugestivos de fibropapilomatose no pulmão – nódulos enegrecidos).	318
Figura VI.2.6.2-3 – Frequência absoluta da origem de causa mortis das tartarugas marinhas necropsiadas pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	319
Figura VI.2.6.3-1 – Aves necropsiadas em 2022. A e B) Sterna hirundo (URNXX20221110i000003 / 01-NOV 2022-GC), resgatada em 10/11/2022 na Praia de Galinhos – Galinhos/RN e óbito em 12/11/2022, cuja origem da morte foi antrópica (fratura completa sem exposição óssea na região medial de úmero direito); (C e D) Ardenna gravis	323

(URNXX20221224i000003 / 09-DEZ 2022-GRIC) com trauma físico devido à colisão com estrutura fixa ou móvel, resgatada em 24/12/2022 na Praia de Tibau – Tibau/RN e óbito em 27/12/2022.	
Figura VI.2.6.3-2 – Frequência absoluta da origem de causa mortis das aves marinhas necropsiadas pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	325
Figura VI.2.6.4-1 – Necropsia de boto-cinza Sotalia guianensis (URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM) registrado morto em 27/01/2022 na Praia de São Cristóvão, Areia Branca/RN. A) Vista geral do indivíduo; B-D) Lesões causadas objetos perfurocortantes e contundentes (paquímetro).	327
Figura VI.2.6.4-2 – Necropsia de golfinho-cabeça-de-melão Peponocephala electra (URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) registrado morto na Praia de Areias Alvas – Grossos/RN em 25/03/2022.A) Vista geral do animal; B) Marcas sugestivas de emaranhamento em cordas.	328
Figura VI.2.6.4-3 – Necropsia de golfinho-cabeça-de-melão Peponocephala electra (AQSXX20220702i000001/ 01-JUL 2022-AQAR) registrado morto na Praia de Quixaba – Aracati/CE em 02/07/2022.	329
Figura VI.2.6.4-4 – Necropsia de boto-cinza Sotalia guianensis (AQSXX20221014i000001/ 01-OUT 2022-AQAR) registrado morto na Praia de Uruaú – Beberibe/CE em 14/10/2022.	329
Figura VI.2.6.4-5 – Necropsia de golfinho-climene Sotalia guianensis (AQSXX20221128i000001/ 01-NOV 2022-AQAR) registrado morto na Praia do Presídio – Aquiraz/CE em 28/11/2022.	330
Figura VI.2.6.5-1 – Peixe-boi-marinho Trichechus manatus (AQSXX20221230i000001 / 02-DEZ 2022-AQAR) registrado em 30/12/2022 na Praia do Presídio, Aquiraz/CE.	332
Figura VI.2.7.1-1 – Frequência absoluta de animais marinhos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas análises hematológicas (hemograma e/ou bioquímica sérica) foram realizadas entre 2010 e 2022.	335
Figura VI.2.7.3.1-1 – Conteúdo gastrointestinal de exemplar de Chelonia mydas registrada em 2022. A) Capim-agulha (v); B) Resíduos antropogênicos de várias categorias (e.g., ráfia, saco plático, nylon) e capim-agulha (v).	346
Figura VI.2.7.4.1-1 – Tecido hepático de Chelonia mydas registrada em 14/09/2022 (18-SET 2022-GRIC) na Praia de Emanuelas – Tibau/RN. A) Presença de cisto parasitário (ponta da seta) (40x) e pigmentação de hemossiderina (quadrado). B) Infiltrado hemorrágico e linfócitos (10x).	349
Figura VI.2.7.4.1-2 – Tecido hepático de Anous stolidus registrada em 25/09/2022 (03-SET 2022-GRIC) na Praia de Pernambuquinho – Grossos/RN. Áreas de fibrose intermeada por extensas áreas com infiltrado inflamatório e áreas hemorrágicas.	355
Figura VI.2.5.7.3-1 – Pulmão de Peponocephala electra registrada em 14/09/2022 (01-MAR 2022-GRIC) na Praia de Emanuelas – Tibau/RN. A) – Brônquios congestos (ponta da seta) 40x. B) Parênquima pulmonar hemorrágico (10x).	357
Figura VI.3-1 – Localização das tartarugas-verde Chelonia mydas resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	411

Figura VI.3-2 – Tartarugas marinhas das espécies Caretta caretta, Lepidochelys olivacea e Eretmochelys imbricata resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	412
Figura VI.3-3 - Espécies de aves resgatadas, reintroduzidas, translocadas, eutanasiadas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	413
Figura VI.3-4 – Espécies de mamíferos resgatados (cetáceos e sirênios), em reabilitação ou necropsiados em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	414
Figura VI.4.1.1-1 - Curso QSMS: Qualidade, Segurança, Meio Ambiente, Saúde. A) Equipe de Areia Branca/RN; B) Equipe de Diogo Lopes/RN; C) Equipe de Guamaré/RN.	416
Figura VI.5-1 - Cartaz de reunião de divulgação dos resultados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) fixados no primeiro semestre (A) e segundo semestre (B) de 2022 no município de Caiçara do Norte/RN.	435
Figura VI.5.2 – Fixação de cartazes na comunidade de (A) Galinhos, (B) Diogo Lopes, (C) Grossos, (D) Guamaré, (E) Macau, (F) Ponta do Mel, (G) Tibau, (H) Areia Branca, (I) Caiçara do Norte (J) São Cristóvão e (K) Galinhos no 2º semestre de 2022.	436
Figura VI.5-3 – Registro das reuniões de divulgação na comunidade de São Cristóvão, primeiro (A e B) e segundo semestre (C e D) e na comunidade de Caiçara do Norte, primeiro (E e F) e segundo (G e H) semestre de 2022.	438
Figura VI.5-4 - Frequências dos públicos atingidos nas reuniões das comunidades dos setores 1 e 2, referentes ao 1º e 2º Semestre de 2022.	439
Figura VI.5.1.1-1 – Frequência absoluta de animais vivos registrados pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) e de animais vivos notificados pela comunidade, período 2010–2022.	441
Figura VI.5.1.2-1 – Número de ações socioambientais realizadas no segundo semestre de 2022.	443
Figura VI.5.1.2-2 – Atividades educativas realizadas em 2022.	444
Figura VI.5.1.2-3 - Palestra realizada para A: as comunidades da reserva no 19º Encontro Ecológico da RDSE; B: Alunos do IFRN Ipanguaçu no Centro Ama-goa; C: Comunidade local em Porto do Mangue/RN e D: Alunos da 3ª série do Ensino Fundamental I da Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes.	445
Figura VI.5.1.2-4 - Exposição científica para A: comunidade local da RDSEPT na translocação de Gaia e Aquitã; B e C: alunos da Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes e D:Jogo Educativo para alunos da Escola Municipal Ednor Avelino em Macau/RN.	446
Figura VI.5.1.2-5 - Oficina de Pintura sobre o Peixe-boi como espécie guarda-chuva realizada na Escola Estadual de Diogo Lopes.	447
Figura VI.5.1.2-6 - Oficina de Artesanato com a temática Peixe-boi realizada no Ecoposto do IDEMA na RDSEPT.	448
Figura VI.5.1.2-7- Visitação guiada ao Centro de Reabilitação da Fauna Marinha em Areia Branca/RN.	449
Figura VI.5.1.2-8 - Participação em eventos religiosos na RDSE Ponta do Tubarão. A: Procissão de Nossa Senhora dos Navegantes (Padroeira de Sertãozinho) e B: Acompanhamento da festa religiosa do Coração Sagrado de Jesus da Igreja Católica de Barreiras.	455

Figura VI 5.1.2-9 - Participação do 19º Encontro Ecológico da RDSE Ponta do Tubarão. A: Exposição científica na Escola Municipal José Ribeiro da Costa; C: Exposição Científica na Escola Municipal Alferes Cassiano Martins e D: Mutirão de Limpeza na orla de Diogo Lopes	456
Figura VI 5.2.2-10 - Implementação da biblioteca móvel na Praça da Conceição em Areia Branca/RN	456
Figura VI 5.1.2-11 - Cordel O Peixe-boi Marinho da Escola Estadual de Diogo Lopes em Macau/RN	457
Figura VI 5.1.2-12 - Cartaz de divulgação sobre o peixe-boi marinho.	458
Figura VI 5.1.2-13 -Fixação de cartazes sobre a Soltura do peixe-boi marinho.	458
Figura VI 5.1.2.-14 - Postagens realizadas no Instagram do PCCB-UERN (@pccbuern) sobre o peixe-boi marinho	460
Figura VI 5.2-1 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em Batoque, Aquiraz, no dia 26/07/2022.	461
Figura VI 5.2-2 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em Retiro Grande, Icapuí, no dia 26/07/2022.	461
Figura VI 5.2-3 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na sede da Colônia de Pescadores, em Fortim, no dia 28/07/2022.	462
Figura VI 5.2-4 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na Praia das Fontes, em Beberibe, no dia 28/07/2022.	462
Figura VI 5.2-5 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na sede da Colônia de Pescadores, em Caponga, Cascavel, no dia 29/07/2022.	462
Figura VI 5.2-6 - Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em São Chico, Aracati, no dia 29/07/2022.	463
Figura VI 5.2.2-1 - Formação sobre a soltura de peixes-boi para estudantes da Escola Raimunda Lacerda Damião, no dia 27/09/2022.	464
Figura VI 5.2.2-2 - Oficina de resgate de mamíferos marinhos para Agentes Jovens Ambientais (AJAs), na EMEF Ernesto Gurgel, em Aquiraz, no dia 19/10/2022.	464
Figura VI 5.2.2-3 - Membro da equipe explica sobre a soltura de peixes-boi e equipamento de telemetria para pescadores da Praia de Sucatinga, em Beberibe, dia 24/09/2022.	465

TABELAS E QUADROS

TABELAS	PÁG.
Tabela VI.1.1-1 – Esforço de monitoramento de 2010 a 2022.	114
Tabela VI.1.2-1 – Frequência absoluta de animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho.	124
Tabela VI.1.3-1 – Frequência absoluta, média e desvio padrão de cada grupo taxonômico registrado entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	127
Tabela VI.1.4-1 – Frequência absoluta de espécies de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	131
Tabela VI.1.4-2 – Número de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar	135

(PMP-BP) em 2022, de acordo com a distância percorrida e duração do monitoramento.	
Tabela VI.1.4-3 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas com fibropapilomatose, de acordo com a espécie, registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	142
Tabela VI.1.4-4 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	143
Tabela VI.1.5-1 – Frequência absoluta de cada espécie de cetáceo registrada encalhada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	150
Tabela VI.1.6-1 – Biota marinha e peixes-boi marinhos registrados em cada ano de atividade (2010–2022) do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	156
Tabela VI.1.6-2– Frequência absoluta de peixes-boi marinhos registrados por trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	158
Tabela VI.1.7-1 – Frequência absoluta de cada espécie de ave marinha registrada em 2022 e ao longo dos anos monitorados (2010 a 2022).	165
Tabela VI.1.7-2 – Frequência absoluta de aves marinhas registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	167
Tabela VI.1.7-3 – Comparação de registros de aves marinhas entre os trechos monitorados pelo Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022. Software utilizado: SPSS.	167
Tabela VI.1.7-4 – Aves marinhas registradas anilhadas durante as atividades Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	171
Tabela VI.1.8-1 – Estado de conservação das espécies de condrictes registradas em 2022, de acordo com a Red List da International Union for Conservation of Nature (IUCN).	174
Tabela VI.1.8-2 – Frequência absoluta de peixes ósseos e cartilaginosos registrados durante atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	176
Tabela VI.1.9-1 – Frequência absoluta de animais, por grupo taxonômico, registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 a 2022.	180
Tabela VI.1.10-1– Número de registros reprodutivos em 2022, de acordo com os meses, na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).	184
Tabela VI.1.11.1.1-1 – Total de registros, frequências absoluta e relativa dos animais com evidências macroscópicas de interação antrópica registrados em cada trecho monitorado durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.	191
Tabela VI.1.11.1.1-2 – Frequência absoluta de animais com evidências macroscópicas de interação antrópica, de acordo com o grupo taxonômico, registrados em cada trecho monitorado pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	191
Tabela VI.1.11.1.2-1 – Frequência absoluta das evidências macroscópicos de interação antrópica determinadas em tartarugas	199

marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	
Tabela VI.1.11.1.4-1 – Frequência (absoluta e relativa) das categorias de interação antrópica determinadas nas aves registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	206
Tabela VI.1.12-1 – Frequência (absoluta e relativa) de direção do vento registrada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	214
Tabela VI.1.12-2 – Frequência absoluta de registros de acordo com a direção do vento, grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas reportados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	216
Tabela VI.1.13-1 – Frequência absoluta de registros notificados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 a 2022.	218
Tabela VI.2.1.1-1 – Destino dos animais, fauna alvo, atendidos vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	249
Tabela VI.2.1.2-1 – Destino das tartarugas marinhas registradas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.	254
Tabela VI.2.1.2-2 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas de acordo com a espécie, que foram resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	254
Tabela VI.2.1.3-1 – Frequência absoluta de aves resgatadas, de acordo com a espécie e hábito, resgatadas durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	258
Tabela VI.2.1.3-2 – Frequência absoluta de aves atendidas (vivas e mortas) em cada trecho durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	259
Tabela VI.2.1.3-3 – Frequência absoluta de aves resgatadas durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento e com o sexo	260
Tabela VI.2.1.4-1 - Frequência absoluta de cetáceos resgatados, de acordo com a espécie, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	263
Tabela VI.2.1.5-1 – Frequência absoluta de peixes-boi marinhos resgatados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.	266
Tabela VI.2.2.1-1 – Frequência absoluta de tartarugas marinhas, de acordo com a espécie, encaminhadas para reabilitação entre 2010 e 2022.	271
Tabela VI.2.4.4-1 – Destino dos sirênios atendidos de 2010 a 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	279
Tabela VI.2.4.4-2 – Destino dos sirênios atendidos vivos de 2013 a 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) e encaminhados aos centros de reabilitação.	280-281

Tabela VI.2.3-1 - Translocações de peixe-boi marinho de 2020 a 2022 dos centros de reabilitação aos recintos de aclimatação	284
Tabela VI.2.3.2-1 - Critérios avaliados para determinação do potencial de soltura de peixes-boi marinhos.	289
Tabela VI.2.4-1 – Relação de tartarugas e aves marinhas reintroduzidas (soltura) ou translocadas em 2022 após reabilitação.	304
Tabela VI.2.6.1-1 – Frequência absoluta dos tipos de causa mortis dos animais marinhos necropsiados entre 2010 a 2022.	315
Tabela VI.2.6.3-1 – Aves marinhas resgatadas e necropsiadas em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	322
Tabela VI.2.6.5-1 – Sirênios necropsiados pela equipe veterinária do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	333
Tabela VI.2.7.1.1-1 – Descrições das alterações apontadas pelos hemogramas das tartarugas marinhas registradas em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	336
Tabela VI.2.7.1.1-2 – Quantitativo de casos de tartarugas marinhas de acordo com as alterações no número de leucócitos (total e diferencial) e de trombócitos: análises hematológicas realizadas entre 2010 e 2022.	337
Tabela VI.2.7.1.4-1 – Alterações descritas nos exames hematológicos realizados em cada mês de 2022 com as amostras dos peixes-boi mantidos no Centro de Reabilitação de Fauna do Projeto Cetáceos da Costa Branca – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.	339
Tabela VI.2.7.2-1 – Frequência absoluta de animais marinhos atendidos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas amostras de parasitos foram coletadas para análises entre 2010 e 2022.	340
Tabela VI.2.7.2.1-1 – Parasitos encontrados em tartarugas-verde atendidas em 2022 e analisados de acordo com suas características morfológicas.	342
Tabela VI.2.7.2.2-1 – Ectoparasitas encontrados em aves marinhas atendidas em 2022 e analisados de acordo com as características morfológicas.	344
Tabela VI.2.7.6-1 – Lista das amostras de tartarugas marinhas, aves marinhas e cetáceos analisadas em 2022 para determinação de compostos orgânicos e elementos-traço.	363
Tabela VI.2.7.6.1-1 – Controle de qualidade para a determinação de mercúrio total (HgT): Resultados obtidos na análise do material de referência certificado DORM-2: Dogfish Muscle Certified Reference Material for Trace Metals.	364
Tabela VI.2.7.6.2-1 – Controle de qualidade para a determinação de elementos-traço: Resultados obtidos na análise do material de referência certificado DORM-2: Dogfish Muscle Certified Reference Material for Trace Metals.	367
Tabela VI.2.7.6.2-2 – Concentrações de elementos-traço em fígado de tartarugas marinhas atendidas em 2022.	369
Tabela VI.2.7.6.2-3 – Concentrações de elementos-traço em fígado de aves marinhas atendidas em 2022.	372
Tabela VI.2.7.6.2-4 – Concentrações dos elementos-traço em amostras de fígado de botos-cinza Sotalia guianensis atendidos em 2022.	373

Tabela VI.2.5.6.3-1 – Limite de detecção (LD) do método para a determinação de compostos organoclorados nas análises realizadas em 2022.	375
Tabela VI.2.7.6.3-2 – Concentrações (ng/g w.w.) de pesticidas clorados em amostras de fígado de tartarugas-verde Chelonia mydas atendidas em 2022.	378
Tabela VI.2.7.6.3-3 - Concentrações (ng/g w.w.) de bifenilas policloradas em amostras de fígado de tartarugas-verde Chelonia mydas atendidas em 2022.	380
Tabela VI.2.5.6.3-4 - Concentrações (ng/g w.w.) de pesticidas clorados em amostras de fígado de aves atendidas em 2022.	385
Tabela VI.2.7.6.3-5 - Concentrações (ng/g w.w.) de bifenilas policloradas em amostras de fígado de aves marinhas atendidas em 2022.	387
Tabela VI.2.7.6.4-1 – Limites de detecção (LD) do método (ng/mL) dos compostos organobromados de origem antrópica e natural monitorados nas análises de 2022.	389
Tabela VI.2.7.6.4-2 – Concentrações em fígado de tartarugas marinhas dos compostos organobromados monitorados nas análises de 2022.	390
Tabela VI.2.7.6.5-1 – Limites de detecção (LD) expressos em ng/mL para os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs).	392
Tabela VI.2.5.6.5-2 - Concentrações (ng/g d.w.) de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em amostras de fígado de tartarugas marinhas atendidas em 2022.	395
Tabela VI.2.5.6.5-3 - Concentrações (ng/g d.w.) de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em amostras de fígado de aves marinhas atendidas em 2022.	398
Tabela VI.2.5.6.5-4 - Concentrações de mercúrio total (HgT), cobre (Cu), cádmio (Cd), prata (Ag) e selênio (Se) em músculo de cetáceos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em µg/g (mg/Kg) de peso úmido	400
Tabela VI.2.5.6.5-5 - Concentrações de compostos organoclorados em tecido adiposo subcutâneo dos indivíduos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g, peso.	400
Tabela VI.2.5.6.5-6 - Concentrações de compostos organoclorados em tecido hepático de um indivíduo da espécie Stenella clymene coletado na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g, peso lipídico.	400
Tabela VI.2.5.6.5-7 - Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos totais em tecido adiposo subcutâneo dos indivíduos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g de peso úmido.	400
Tabela VI.2.5.6.5-8 - Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos totais em tecido hepático de um indivíduo da espécie Stenella clymene coletado na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g de peso úmido.	401
Tabela VI.2.5.6.5-9 - Concentração de congêneres de bifenilas policloradas (PCBs) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso lipídico.	401
Tabela VI.2.5.6.5-10 - Concentração de pesticidas organoclorados em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso lipídico.	401

Tabela VI.2.5.6.5-11 - Concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de baixo peso molecular (2-3 anéis) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso úmido	402
Tabela VI.2.5.6.5-12 - Concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de alto peso molecular (4-6 anéis) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso úmido	402
Tabela VI.2.7.7-1 – Frequência absoluta de animais marinhos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas amostras ósseas foram analisadas entre 2010 e 2022.	403
Tabela V.3-1 – Tartarugas-verde Chelonia mydas resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	407
Tabela V.3-2 – Tartarugas marinhas das espécies Caretta caretta, Lepidochelys olivacea e Eretmochelys imbricata resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	408
Tabela V.3-3 – Espécies de aves marinhas resgatadas, reintroduzidas, translocadas, eutanasiadas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	409
Tabela V.3-4 – Espécies de mamíferos resgatados (cetáceos e sirênios), em reabilitação ou necropsiados em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	410
Tabela VI.4.2-1 – Lista dos projetos de pesquisa em andamento ou concluídos em 2022 com base no banco de amostras e /ou dados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar.	419
Tabela VI.4.2-2 – Artigos científicos publicados e manuscritos em elaboração, baseados no banco de amostras e/ou dados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) obtidos entre 2010 e 2022.	421-435
Tabela VI.4.2-3 – Resumos apresentados em eventos científicos resultantes de análise do banco de dados e/ou amostras obtidas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.	423
Tabela VI.5-1 – Cronograma de divulgação na comunidade através do carro de som.	435
Tabela VI.5-2 – Frequência absoluta de participantes nas reuniões de divulgação dos resultados do PMP-BP no ano de 2022.	440
Tabela VI.5.1.2-1 - Descrição das atividades educativas realizadas em 2022.	450-453
Tabela VI.5.1.2-2 - Ações de envolvimento comunitário na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão.	454
Tabela VI.5.1.2-3 - Histórico de postagens no Instagram sobre as atividades realizadas no PMP referente ao peixe-boi marinho em 2022.	459
Tabela VI 5.2-1 - Reuniões de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP referentes aos meses de janeiro a junho de 2022, realizadas em julho de 2022.	463
Tabela VI 5.2.2-2 - Ações socioambientais realizadas pelo PMP-BP executado pela Aquasis no litoral do estado do Ceará.	465-467

QUADROS	PÁG.
Quadro II.1-1 – Matriz lógica de Planejamento, Execução e Avaliação do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).	35-37
Quadro I-2 – Atividades da Petrobras na Bacia Potiguar até o ano 2022.	109
Quadro V-2 – Embarcações a serviço da Petrobras durante o ano 2022 na Bacia Potiguar.	111
Quadro V-3 – Síntese dos registros dos comunicados de incidentes na Bacia Potiguar para o ano de 2022.	113
Quadro VI.4.1.4-1 – Temas e profissionais envolvidos no Curso de Capacitação em Identificação, Monitoramento e Atendimento de Megafauna Marinha.	417
Quadro VI.4.1.4-2 – Temas e profissionais envolvidos no Curso de Atendimento de Fauna Marinha Contaminada por Óleo.	417

ANEXOS

ANEXO 1 - ABIO N°1080/2019 – 2ª RENOVAÇÃO – 4ª RETIFICAÇÃO
ANEXO 2 – PLANILHAS SIMBA 2022
ANEXO 3 – ANÁLISES LABORATORIAIS
ANEXO 4 – RELATÓRIOS DE NECROPSIA

I *INTRODUÇÃO*

A Bacia Potiguar, mais especificamente o litoral situado entre os municípios de Caiçara do Norte, no estado do Rio Grande do Norte (RN) e Aquiraz no Ceará (CE), registra uma grande diversidade de animais da megafauna marinha, compreendendo importantes áreas de distribuição das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro (FRAGOSO et al., 2012; GAVILAN et al., 2016; FARIAS et al., 2019), assim como de aves marinhas (SILVEIRA, 2019) e mamíferos marinhos migratórios e não migratórios que ocorrem na costa brasileira (MEIRELLES et al., 2009, MONTEIRO DE SOUZA, 2018; GUEDES DE OLIVEIRA, 2015).

Em função dos possíveis impactos das atividades de perfuração marítima realizada nas Áreas Geográficas de BM-POT-11 e BM-POT-13, sobre a biota marinha, o IBAMA estabeleceu, como Condicionante Específica da Licença de Operação (LO), a realização do Projeto de Monitoramento de Praias – PMP-BP na Área de Influência da atividade.

O referido Projeto inclui oito municípios no Estado do Rio Grande do Norte (Caiçara do Norte, Galinhos, Guamaré, Macau, Porto do Mangue, Areia Branca, Grossos e Tibau) e seis municípios no Estado do Ceará (Icapuí, Aracati, Fortim, Beberibe, Cascavel e Aquiraz).

Posteriormente, o PMP-BP foi incluído na Licença Prévia (LP) e Renovação da Licença de Instalação (RLI) do Projeto de Ampliação do Sistema de Injeção de Água no Campo Marítimo de Ubarana. A partir de 2013, o PMP-BP foi proposto como medida de mitigação para as atividades de perfuração do BM-POT-16 e BM-POT-17.

Conforme descrito no Parecer Técnico 02028.000013/2015-91, em razão de seu caráter regional, e no intuito de atender a mitigação dos impactos identificados durante o licenciamento ambiental de todas as atividades desenvolvidas pela Petrobras na Bacia Potiguar e do Ceará, foi aberto um processo específico sob nº 02022.000050/2013, englobando o PMP-BP.

O presente relatório apresenta a descrição das atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), no período de 01 de janeiro

a 31 de dezembro de 2022, sendo correspondente às áreas de influência das seguintes atividades:

- Perfuração Marítima realizada nas Áreas Geográficas nos Blocos BM-POT-16 e BM-POT-17 (Licença de Operação nº 1.123/2013);
- Perfuração de Poços e Atividades de Produção e Escoamento do Campo Aratum, na Bacia Submersa Potiguar (Licença de Operação n°1542/2019) - Transferida 3R -28/10/2022;
- Perfuração de Poços e Atividades de Produção e Escoamento Operação na Bacia do Ceará, nos Campos Curimã, Espada e Xaréu (Licença de Operação n°1543/2019);
- Perfuração de Poços e Atividades de Produção e Escoamento Operação na Bacia Potiguar, nos Campos de Agulha, Ubarana, Cioba, Oeste de Ubarana, Pescada e Arabaiana (Licença de Operação n°1544/2019). A LO 1544/2019 foi subdividida em:
    - Operação nos Campos de Pescada, Arabaiana e Dentão, na Bacia Potiguar (Licença de Operação n° 1611/2021);
    - Operação nos Campos de Ubarana, Oeste de Ubarana e Cioba, na Bacia Potiguar (Licença de Operação n° 1612/2021-1ª Retificação);
    - Operação no Campo de Agulha, na Bacia Potiguar (Licença de Operação nº 1654/2022).

II *OBJETIVOS E INDICADORES DO PMP-BP*

II.1 *OBJETIVO GERAL*

O Projeto de Monitoramento de Praias do Litoral Potiguar e Cearense (PMP-BP) tem como objetivo avaliar as possíveis interferências das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural da PETROBRAS, na área de abrangência do projeto, sobre os tetrápodes marinhos, por meio do monitoramento das praias e do atendimento veterinário (necropsia e reabilitação) aos animais encalhados entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Aquiraz (CE).

O presente Relatório objetiva apresentar e analisar os resultados decorrentes das atividades desenvolvidas no âmbito do PMP-BP para o ano de 2022.

II.2 *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

1) Apresentar e analisar os registros realizados para os encalhes e mortalidade de cetáceos, sirênios, tartarugas marinhas, peixes, invertebrados e aves marinhas, além da presença de resíduos nas praias situadas entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Aquiraz (CE) para o ano de 2022;
2) Apresentar e analisar os dados relacionados ao atendimento, reabilitação e soltura de mamíferos marinhos e tartarugas marinhas encalhadas vivas e aves arribadas vivas nas praias monitoradas;
3) Apresentar os dados das análises laboratoriais realizadas para carcaças de mamíferos marinhos, tartarugas e aves marinhas com objetivo de identificação, quando possível, da causa do encalhe e da morte dos indivíduos;
4) Apresentar e analisar ocorrências de óleo na praia ou no corpo de animais marinhos encalhados na área de abrangência do PMP-BP, a fim de avaliar a origem do óleo;
5) Informar as atividades realizadas e divulgar os resultados e andamento do PMP-BP para as comunidades costeiras na área de monitoramento;

6) Registrar e mitigar a ocorrência de possíveis impactos aos sirênios causados pelas embarcações envolvidas nas atividades de perfuração.

II.3 *INDICADORES E MEIOS DE VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO*

Com base nos objetivos específicos estabelecidos na fase de planejamento do PMP-BP foram determinadas as metas, indicadores e meio de verificação de desempenho do Projeto, apresentados abaixo na forma de Matriz Lógica de Planejamento, Execução e Avaliação (**Quadro II.3-1**).

Quadro II.3-1 *– Matriz lógica de Planejamento, Execução e Avaliação do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES	METAS	INDICADORES	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
1) Apresentar e analisar os registros realizados para os encalhes e mortalidade de cetáceos, sirênios, tartarugas marinhas, peixes, invertebrados e aves marinhas, além da presença de resíduos nas praias situadas entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Aquiraz (CE) para o ano de 2021.	a) Monitoramento motorizado diário de praia entre os municípios de Caiçara do Norte (RN e Icapuí (CE); b) Monitoramento motorizado de praia a cada 20 dias entre os municípios de Aracati (CE) e Aquiraz; c) Registro de encalhes de animais vivos e mortos, registro reprodutivo de tartarugas marinhas e de resíduos nas praias.	a) Percorrer diariamente 100% da área (cerca de 188 km) estabelecida entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Icapuí (CE) em todos os dias do ano; b) Percorrer uma vez a cada vinte dias o trecho de praia entre os municípios de Aracati-CE e Aquiraz-CE totalizando cerca de 137 Km; c) Registrar e comunicar 100% das ocorrências dos encalhes de mamíferos marinhos; tartarugas marinhas, aves marinhas e peixes, além da presença de resíduos nas praias na área monitorada.	a) Esforço de monitoramento (horas e quilômetros percorridos pelos monitores; b) Número de registros da biota por grupo taxonômico, por setores e trechos monitorados; c) Número de registros de atividade reprodutiva de tartarugas marinhas; f) Número de registros de resíduos.	Planilhas Mensais e Anual extraída do SIMBA; Base de Dados Quadrimestrais; Relatório Anual do PMP.
2) Apresentar e analisar os dados relacionados ao atendimento, reabilitação e reintrodução de mamíferos marinhos e tartarugas marinhas encalhadas vivas e aves arribadas vivas nas praias monitoradas.	a) Resgate e reabilitação de animais encontrados vivos nas praias monitoradas.	a) Resgatar, reabilitar e liberar 100% dos animais encontrados vivos nas praias monitoradas.	a) Número de registros de resgates; b) Percentual de animais resgatados vivos, reabilitados e soltos.	Relatórios de Reabilitação e Necropsia (Setor Veterinário).
3) Apresentar os dados das análises laboratoriais realizadas para carcaças de mamíferos marinhos, tartarugas e aves marinhas com objetivo de identificação, quando possível, da causa do encalhe e da morte dos indivíduos.	a) Necropsias de animais resgatados; b) Exames laboratoriais.	a) Realizar necropsias no maior número de animais possíveis, encontrados mortos na praia ou que venha a óbito durante reabilitação, cujas carcaças estejam em estado adequado para realização do procedimento e determinação da causa da morte dos indivíduos; b) Realizar exames laboratoriais complementares que possibilitem identificar a causa da morte e determine aspectos do sexo, estado reprodutivo e conteúdo estomacal dos animais necropsiados.	a) Número de Laudos de Necropsias; b) Percentual de animais Necropsiados; c) Número de exames laboratoriais.	Planilhas Mensais e Anual extraídas do SIMBA, Lista de Procedimentos e Exames complementares; Relatórios de Reabilitação e Necropsia (Setor Veterinário).

Quadro II.3-1 (continuação)

(continua)

OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES	METAS	INDICADORES	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
4) Apresentar e analisar ocorrências de óleo nas praias ou no corpo de animais marinhos encalhados na área de abrangência do PMP-BP, a fim de avaliar a origem do óleo.	a) Registro de ocorrências no SIMBA; b) Resgate e atendimento de animais oleados; c) Elaboração de Relatório de Atendimento à Fauna/PPAF	a) Percorrer diariamente 100% da área (cerca de 188 km) estabelecida entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Icapuí (CE) em todos os dias do ano; b) Percorrer uma vez a cada vinte dias o trecho de praia entre os municípios de Aracati-CE e Aquiraz- CE totalizando cerca de 137 km; c) Registrar e comunicar 100% das ocorrências dos encalhes de registros de ocorrência de óleo nas praias monitoradas; d) Atender 100% da fauna oleada registrada no âmbito do PMP-BP quando da ocorrência de incidentes com vazamentos de óleo; e) Compor equipe da EOR em convocação pela Petrobras, em casos de incidentes de óleo.	a) Esforço de monitoramento (horas e quilômetros percorridos pelas equipes de monitoramento); b) Equipe e estruturas mobilizadas; c) Atendimento veterinário a animais oleados.	Planilhas Mensais e Anual extraídas do SIMBA; Relatórios de Reabilitação e Necropsia; Relatório de Atendimento à Fauna/PPAF Formulários ICS (quando houver).
5) Informar as atividades realizadas e divulgar os resultados e andamento do PMP para as comunidades costeiras na área de monitoramento.	a) Divulgação das atividades do PMP e telefones de contatos por meio de cartazes e cartões nas comunidades costeiras da área monitorada; b) Reuniões semestrais para divulgação dos resultados e andamento do projeto nas comunidades costeiras da área monitorada.	a) Fixar cartazes e distribuir cartões para pescadores, marisqueiras e moradores de 17 comunidades costeiras da área de monitoramento; b) Elevar o número de registros de atendimento à encalhes oriundos de chamados da comunidade; c) Realizar uma reunião semestral em 17 comunidades costeiras da área de monitoramento.	a) Número de registros de encalhes de animais vivos e mortos oriundos de chamados da comunidade; b) Número de reuniões nas comunidades; c) Número de participantes nas reuniões.	Relatórios semestrais de divulgação e reunião nas comunidades; Lista de presença dos participantes nas reuniões.

Quadro II.3-1 (conclusão)

OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES	METAS	INDICADORES	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
6) Registrar e mitigar a ocorrência de possíveis impactos aos sirênios causados pelas embarcações envolvidas nas atividades de perfuração.	a) Registros de encalhes, registros de atendimento veterinário, registros de realização de exames.	aa) Percorrer diariamente 100% da área (cerca de 188 km) estabelecida entre os municípios de Caiçara do Norte (RN) e Icapuí (CE) todos os dias do ano; b) Percorrer uma vez a cada vinte dias o trecho de praia entre os municípios de Aracati-CE e Aquiraz- CE totalizando cerca de 137 Km; c) Registrar e comunicar 100% das ocorrências dos encalhes de sirênios; d) Realizar exames a fim de identificar possíveis interações com embarcações.	a) Número de registros de encalhes de sirênios vivos e mortos; b) Número de Laudos de Necropsias; c) Número de exames laboratoriais.	Planilhas Mensais e Anual extraídas do SIMBA; Lista de Exames e Procedimentos complementares Laudos de exames (como por exemplo, radiografias); Relatórios de necropsias.

III *DESENVOLVIMENTO DO PMP-BP*

III.1 *HISTÓRICO E ACOMPANHAMENTO DO PMP-BP*

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) originou-se da solicitação apresentada nos Termos de Referência 033/2005 e 025/2006, para o licenciamento da atividade de perfuração marítima da PETROBRAS nos blocos BM-POT-11 e BM-POT-13. Em 2009 a Petrobras recebeu as Licenças de Operação – LO para perfuração e completação de 10 poços marítimos por ano na Área Geográfica do BM-POT-11 (LO N° 819/2009 – recebida em 04/02/2009) e BM-POT-13 (LO N° 821/2009 – recebida em 05/03/2009), ambas localizadas na Bacia Potiguar.

Durante processo de licenciamento, O PMP foi discutido através dos Pareceres Técnicos CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 484/2008, 490/08, 006/09, 007/09 e 160/09. A ata nº 034/08 também registra reunião no dia 24 de novembro de 2008 para discussão sobre o Projeto, que contou com a participação de técnicos da PETROBRAS, CGPEG/IBAMA, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos-CMA/ICMBio e Centro TAMAR/ICMBio.

Após a expedição da licença em 2009, ocorreu a fase de planejamento da execução do PMP-BP, conduzida pela equipe de Coordenação do Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN). As atividades de campo do PMP-BP foram iniciadas em 24 de dezembro de 2009.

A fase de Avaliação e Acompanhamento do projeto foi realizada pela Equipe de Coordenação por meio de relatórios e planilhas padronizadas enviadas semanalmente pelos Técnicos de Campo responsáveis por cada Trecho de Monitoramento. Todos os meses também foram elaborados relatórios contendo os resultados de análises dos dados dos registros de encalhes (Relatório PMP), resgates, reabilitação, soltura e necropsia (Relatório Veterinário). A partir de maio de 2011 também foram elaboradas mensalmente Planilhas de Dados Padronizadas pela CGPEG/IBAMA e quadrimestralmente o relatório do PMP, conforme Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 0189/11.

A PETROBRAS realizou a avaliação e acompanhamento do projeto por meio da revisão dos relatórios mensais, quadrimestrais e das Planilhas de Dados Padronizadas pela CGPEG/IBAMA. Também foi realizada pelo menos uma reunião de avaliação e acompanhamento do projeto a cada quadrimestre entre a Equipe de Coordenação do PMP e a Equipe de Técnicos da Petrobras da Unidade de Negócios RN-CE.

Todos os meses até maio de 2011 foram enviados os Relatórios Mensais PMP e Veterinário para a CGPEG/IBAMA e Centros Especializados Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio): Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos-CMA e Centro TAMAR. A partir de maio de 2011, seguindo o Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 0189/11, passaram a ser enviadas mensalmente as Planilhas de Dados Padronizadas pela CGPEG/IBAMA e os Relatórios Quadrimestrais para a IBAMA/CGPEG/RJ, IBAMA/UALAE(SE), Projeto TAMAR do CE, Projeto TAMAR do Rio Grande do Norte, Projeto TAMAR do Espírito Santo, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos-CMA e Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) em João Pessoa/PB.

Em 12 de abril de 2012 foi iniciado o Projeto de Ampliação do Sistema de Injeção de Água no Campo Marítimo de Ubarana, obtendo a Licença de Operação (LO n° 1224/2014) em 2014.

Em 2013 a Petrobras recebeu as Licenças de Operação – LO para perfuração inicial de seis poços nas Áreas Geográficas do BM-POT-16 e BM-POT-17 (LO N°1123/2013 – recebida em 08/02/2013). O PMP-BP foi proposto como medida de mitigação para as atividades de perfuração.

Em 24/05/2013, através do Ofício CGPEG/IBAMA nº 02022.003725/2013-50, foi aberto o Processo Administrativo IBAMA nº 02022.000050/2013 específico para o Projeto de Monitoramento de Praias (PMP-BP) e o Projeto de Monitoramento de Sirênios (PMS), transformando o PMP em um projeto regional.

Em 2021 a PETROBRAS estabeleceu a implantação de um recinto de aclimatação no Rio Grande do Norte (RN) para garantir a soltura da totalidade de peixes-boi marinhos *Trichechus manatus manatus* resgatados no âmbito do PMP-BP. A escolha do local levou em consideração a área de ocorrência de peixes-boi no litoral do RN e a soltura dos animais no litoral setentrional permitirá a conexão

entre as populações adjacentes através do fortalecimento e estabilização da população nesta região.

III.2 *INSTITUIÇÕES EXECUTORAS E PARCERIAS DO PMP-BP*

Em 2021, até o mês de junho, o PMP-BP foi realizado pela FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (FUNCITERN), por meio do Projeto Cetáceos da Costa Branca, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN). A partir de julho, os setores 1 e 2 foram executados pela FUNCITERN, e a Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (AQUASIS), Organização Não Governamental sediada no Ceará, passou a executar as atividades no Setor 3 de monitoramento.

Desde dezembro de 2009, o PCCB-UERN e a AQUASIS executam e participam de projetos de condicionantes ambientais vinculados ao licenciamento ambiental federal exigido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para as atividades de E&P da PETROBRAS na Bacia Potiguar, incluindo Projeto de Pesquisa com Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP), Projeto de Monitoramento Embarcado de Biota (PME), Projeto de Monitoramento de Sirênios (PMS) (1-Monitoramento Remoto por Telemetria Satelital; 2-Censo Populacional por Meio de Sobrevoo) e Plano de Proteção à Fauna (PPAF).

O PCCB-UERN e a AQUASIS são membros da Rede de Encalhe de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (REMANE) e da Rede de Encalhe de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB) desde a sua origem, sendo responsáveis pelo registro, resgate, reabilitação e soltura de mamíferos aquáticos nas respectivas áreas.

Tanto o PCCB-UERN como a AQUASIS detêm Autorizações para Atividades com Finalidade Científica (SISBIO e ABIO) (**ANEXO 1**) para coleta e transporte de material biológico, e captura e transporte de animais marinhos encalhados vivos e mortos em praias das suas respectivas áreas de atuação.

Para realização das atividades previstas no PMP-BP foram estabelecidas as seguintes parcerias:

a. Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha/PCCB/UERN, sediado em Mossoró-RN: local de realização das necropsias e análises osteológicas; confecção de laudos; e organização e catalogação dos materiais biológicos coletados.

b. Laboratório de Estudos em Imunologia e Animais Silvestres (LEIAS)/ Laboratório de Patologia e Histopatologia Animal (LAPHA), Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA), também sediado em Mossoró-RN: local de realização dos exames hematológicos, bioquímicos, parasitológicos e de imagem (Raio X) dos animais em reabilitação ou necropsiados.

c. Laboratório de Morfofisiologia de Vertebrados (LABMORVE), Departamento de Morfologia (DMOR), Centro de Biociências (CB), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sediado em Natal-RN: onde de realização das análises histológicas, histopatológicas de animais necropsiados, e de dieta de animais marinhos.

d. Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos/Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (CRMM/AQUASIS-CE), localizado em Caucaia-CE: responsável pela reabilitação de peixes-boi marinhos resgatados vivos na área monitorada.

e. Base de Icapuí/ Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos em Picos, Icapuí/CE: suporte ao Cativeiro de Aclimatação na Praia de Peroba, Icapuí; manejo nutricional e biomédico de peixes-bois em aclimatação; soltura e monitoramento de peixes-boi aptos; atividades de educação e informação ambiental;

f. Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores (MAQUA), Departamento de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ): realiza análises ecotoxicológicas para verificação de padrões de normalidade e registros de contaminação ambiental (elementos-traço, compostos organoclorados e organobromados, e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) em amostras de animais necropsiados.

g. Laboratório de Mamíferos Marinhos (LabMAM), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ): realiza análises ecotoxicológicas para verificação de padrões de normalidade e registros de contaminação ambiental (elementos-traço, compostos organoclorados e organobromados, e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) em amostras de animais necropsiados.

h. LAFORVET, laboratório veterinário em Fortaleza/CE: exames hematológicos, bioquímicos, parasitológicos, sorológicos de animais encalhados vivos e em reabilitação.

i. Infinity LABVET Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, sediado em Mossoró/RN: exames hematológicos e bioquímicos de animais encalhados vivos e em reabilitação.

j. Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Patologia e Medicina Legal da Universidade Federal do Ceará (GrAMM/UFC), localizado em Fortaleza: diagnóstico microbiológico a partir de amostras de animais encalhados vivos ou mortos.

k. Pathovet Anatomia Patológica e Patologia Clínica Veterinária, laboratório veterinário em Fortaleza: exames histopatológicos de mamíferos marinhos necropsiados.

l. Veter Centro de Diagnóstico Veterinário ou serviços particulares de diagnóstico por imagem com atendimento em domicílio: serviços de exames de imagem, como raio-X e ultrassonografia.

III.3 *INFRAESTRUTURA DO PMP-BP*

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar se estende pelo litoral dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. A fim de organizar as atividades pela extensão a ser monitorada, o litoral de abrangência do PMP-BP foi organizado em três setores. Para cada Setor há uma base de apoio às equipes do PMP-BP.

O Setor 1 é composto por praias de ambos estados e sua base é o Centro de Reabilitação de Fauna de Areia Branca/RN (CRF-AB). O Setor 2 contempla praias do estado do Rio Grande do Norte e sua Base de Apoio localiza-se na cidade de Guamaré/RN. O Setor 3 contempla praias unicamente do estado do Ceará e conta com uma Base de Apoio em Caucaia/Ceará - Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos da AQUASIS (CRMM/AQUASIS) e uma Base de Apoio em Icapuí/CE. Para atendimento ao Plano de Proteção à Fauna e Áreas Vulneráveis (PPFAV) no Ceará, o CRMM/AQUASIS dispõe de uma área isolada contendo dois containers marítimos modificados, sendo um ambulatório e outro para despetrolização.

Adicionalmente, dois locais de atendimento à fauna oleada foram instalados: Base de Apoio ao Plano de Proteção à Fauna (PPAF), sediada junto ao Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) – Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB) em Mossoró/RN; e Unidade de Atendimento à Fauna Oleada (UAFO) no Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS em Caucaia/CE.

Cada uma das bases acima citadas conta com infraestrutura de alojamento, refeitório e guarda de equipamentos e materiais, além de computadores com acesso à internet para armazenamento e envio dos dados de campo.

Em 2022 houve a implantação do recinto de aclimatação de peixes-boi marinhos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (RDSEPT) localizada na região litorânea do povoado de Diogo Lopes, município de Macau/Rio Grade do Norte.

A seguir serão descritas cada Base de Apoio do PMP-BP.

III.3.1 Centro de Reabilitação de Fauna de Areia Branca/RN (CRF-AB)

A Base de Reabilitação de Areia Branca foi transferida para um novo imóvel no dia 22 de fevereiro de 2019, conforme comunicado emitido nos Of-016/2018/CG-PCCB-UERN, de 13 de dezembro de 2018, e Of-011/2019/CG-PCCB-UERN, de 31 de maio de 2019. Tal transferência visou, entre outros aspectos, o aprimoramento de infraestrutura.

O Centro de Reabilitação de Areia Branca (CRF-AB) do Projeto Cetáceos da Costa Branca, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN) conta com estrutura necessária para manutenção e tratamento veterinário de animais encalhados vivos, possuindo sala para guarda e armazenamento de medicamentos e insumos veterinários (farmácia); sala de lactação para preparo dos sucedâneos ofertados aos filhotes de peixes-boi em fase de lactação; setor de nutrição destinado para manipulação e preparação dos alimentos ofertados aos animais em processo de reabilitação (tartarugas, aves e peixes-boi); e sala de ambulatório/enfermaria, onde concentram-se materiais e equipamentos para atendimento e procedimentos veterinários emergenciais.

Para as tartarugas com tumores sugestivos de fibropapilomatose existe um setor isolado dos demais, onde recintos presentes são separados e exclusivos deste setor, visando evitar a disseminação da enfermidade dentro das instalações da base de reabilitação. A **Figura III.3.1-1** mostra os recintos para peixes-boi e tartarugas (com e sem fibropapilomatose), bem como a sala de ambulatório/enfermaria e o setor de nutrição.

Figura III.3.1-1 *– (A e B) Recintos para peixes-boi; (C) Recintos para tartarugas sem fibropapilomatose; (D) Recintos para tartarugas com fibropapilomatose; (E) Sala de ambulatório/enfermaria; (F) Setor de nutrição.*

O CRF-AB possui ainda recinto adequado para abrigar avifauna (**Figura III.3.1-2**), contendo barreiras de contenção antifugas (corredor de acesso, setor de internamento, corredor de segurança e recintos com solários e lâminas d'água salgada), além de espaço para expansão, em situações de registros em massa. No setor de internamento detém de insumos, materiais e equipamentos necessários (gaiolas de contenção, cercados, mesa de procedimentos impermeável em aço inoxidável; lixeiras para lixo comum e infectado, por exemplo).

Figura III.3.1-2 *– Recinto para reabilitação de aves.*

Para a manutenção da qualidade da água salgada dos recintos destinados à reabilitação dos animais, o abastecimento é feito diretamente do mar, utilizando-se de bombas móveis. Antes do volume de água ser direcionado aos recintos, ela passa por um pré-filtro, no qual ocorre a retenção de macro partículas e sujidades.

III.3.2 Base de Guamaré - RN

A Base de Apoio de Guamaré está equipada com escritório e alojamento para a equipe e estrutura destinada à prestação de atendimentos emergenciais e estabilização dos animais encalhados vivos (**Figura III.3.2-1**).

Figura III.3.2-1 *– Base de Guamaré/RN. (A) Entrada; (B) Escritório (C) Recintos para recepção de fauna - atendimento inicial de aves e tartarugas marinhas; (D) Área livre de expansão dos recintos para recepção de fauna; (E) Área de preparação e armazenamento de amostras; (F) Almoxarifado.*

III.3.3 Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha

O Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha, do (PCCB-UERN), em Mossoró, possui cerca de 177 m^2 de área construída em alvenaria, e teve sua área de uso ampliada de 930 m^2 para 2.550 m^2 em 2016, por meio da incorporação de um terreno adjacente doado pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Possui estrutura para realização de necropsias, análises laboratoriais, maceração de ossos e armazenamento de material biológico (**Figura III.3.3-1**).

Figura III.3.3-1 *– Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha – PCCB-UERN, Mossoró/RN. (A) Visão externa da infraestrutura; (B) Sala de necropsia; (C) Sala de maceração; (D) Acervo científico.*

III.3.4 Centro de Descontaminação de Fauna (CDF) – RN

Durante 2016, a área externa do Laboratório foi destinada à implementação do Centro de Descontaminação de Fauna (CDF) do PCCB/UERN, contendo toda a estrutura necessária para o atendimento descontaminação de fauna marinha oleada, composta pela Base de Equipamentos de Fauna (BEF) e Centro de Despetrolização de Fauna (UTF); com capacidade para atendimento a um Tier 2 (evento de maior magnitude), e possibilidade de expansão em caso de Tier 3 (evento de crise)*, abrangendo uma área total de 2.550 m². Toda a estrutura foi modulada com a utilização de containers e tendas (**Figura III.3.4-1**).

*O PCCB/UERN utiliza como referência para classificação dos Tiers o Manual de Boas Práticas do IBAMA (2016), baseado no dimensionamento da magnitude de eventos do Manual da IPIECA (Wildlife Response Preparedness, 2014). O referido documento categoriza a resposta à fauna com base na capacidade local de resposta, sendo elas:

Tier 1: Quando os recursos locais são suficientes para atendimento da emergência com fauna oleada.

Tier 2: Quando os recursos regionais são suficientes para o atendimento da emergência com fauna oleada.

Tier 3: Quando recursos nacionais e internacionais são necessários para o atendimento da emergência com fauna oleada.

Figura III.3.4-1 *– Estrutura para atendimento à fauna marinha oleada. (A) Visão externa da infraestrutura do Centro de Descontaminação de Fauna (CDF) do PCCB/UERN, em Mossoró/RN; (B) Unidade de Ambulatório e Laboratório; (C) Unidade de Lavagem e Descontaminação; (D) Unidade de Secagem e Recuperação.*

A infraestrutura do CDF é composta por: Unidade de Recepção e Triagem; Unidade de Ambulatório e Laboratório; Unidade de Lavagem e Descontaminação; Unidade de Secagem e Recuperação; Unidade de Nutrição; Unidade de Almoxarifado (guarda de materiais e equipamentos para de emergência à; Recintos UTI Tartarugas, Aves e Peixes-boi; Recintos Reabilitação Tartarugas, Aves e Peixes-boi; Unidades de Banheiros; Reservatórios de água salgada; Esgotamento das Unidades e Recintos, e dois tanques prismáticos para coleta de resíduos de óleo, caixa SAO (Veja a **Figura III.3.4-1**).

III.3.5 Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) – AQUASIS

O Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS está localizado dentro da Colônia Ecológica do SESC Iparana em Caucaia, região metropolitana de Fortaleza-Ceará. A estrutura foi inaugurada em dezembro de 2012

para as atividades de reabilitação do peixe-boi-marinho *Trichechus manatus,* um dos mamíferos aquáticos mais ameaçados de extinção no Brasil. Além disso, o CRMM–AQUASIS é destinado também à reabilitação de pequenos cetáceos, estabilização de aves e tartarugas marinhas oleadas, necropsia de mamíferos marinhos, acervo biológico e escritório da equipe de monitoramento, resgate e reabilitação do Setor 3.

Dessa forma, o CRMM–AQUASIS e sua Unidade de Atendimento à Fauna Oleada (UAFO) caracterizam-se como Centro de Reabilitação de Fauna Silvestre Nativa (CRAS) junto à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) (LO 317/2020 – DICOP) e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), atendendo aos requisitos da Instrução Normativa IBAMA Nº07/2015.

O CRMM–AQUASIS conta um setor formado pelo bloco principal, área de reabilitação, três casas de máquinas para abrigar o Sistema de Suporte à Vida (SSV) dos tanques e casa do grupo gerador. Um segundo setor consiste num bloco formado pela sala de necropsia e o acervo de material biológico. No bloco principal encontram-se escritório, ambulatório veterinário, laboratório, despensa, câmara fria, cozinhas para animais, local para pré-lavagem de alimentos, vestiários, alojamento, sanitários, copa para funcionários e depósito.

Há diversos tanques de reabilitação, sendo dois para quarentena de filhotes encontrados encalhados (**Figura III.3.5-1A**); outros três para receber os filhotes que saem do tanque de acolhimento inicial (**Figura III.3.5-1B**); e dois destinados à fase final de reabilitação. O oceanário possui três partes: corpo principal, cambiamento e isolamento, enquanto o tanque de reabilitação 4, finalizado em dezembro de 2022, possui uma área principal e cambiamento. Todos os tanques são de concreto e possuem sombreamento com tela com proteção UV, permitindo disponibilidade de sol nos recintos do início da manhã ao final da tarde. Além disso, todos os tanques possuem abastecimento de água doce no fundo simulando os olhos d´água que são encontrados dentro do mar no litoral leste do Ceará, dos quais os peixes-boi obtêm água doce para consumo (recurso essencial para sua sobrevivência).

A água dos tanques é captada de poços profundos que tiveram intrusão marinha. A água dos poços passa por processo de decantação, cloração e filtração

na Estação de Tratamento de Água, que possui um sistema de tratamento contendo partes mecânica (filtro de areia) e química (bomba dosadora de cloro) (**Figura III.3.5-1C**). Para garantir o funcionamento do sistema de filtração há um grupo gerador a diesel que funciona em modo *standby* no caso de ausência de energia, o qual tem cabine para redução de ruídos diminuindo o impacto sonoro aos animais quando o equipamento está em funcionamento.

No bloco principal do setor de reabilitação há duas cozinhas para manejo de alimentos dos animais: uma para preparo de fórmulas lácteas (**Figura III.3.5-1D**) e outra para armazenamento e manejo de alimentos sólidos (verduras, legumes, algas e fanerógamas). Há também um ambulatório para o manejo dos neonatos e realização de exames de imagem ou outro procedimento veterinário necessário (**Figura III.3.5-1E**). Em anexo à estrutura principal encontra-se o bloco de necropsia (**Figura III.3.5-1F**), o qual está dividido em Acervo Osteológico, Acervo Úmido, Área de Secagem, Área de Maceração, Antessala, Sala de Necropsia, Sanitários e Lavanderia.

Figura III.3.5-1 *– Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos – AQUASIS em Caucaia/CE. (A e B) Recintos para os filhotes de peixe-boi marinho; (C) Sistema de tratamento de água; (D) Cozinha para preparo de fórmulas lácteas; (E) Ambulatório; (F) Loco com sala de necropsia. Fotos: Acervo da AQUASIS.*

Existe uma área isolada, em local separado da área de reabilitação dos peixes-boi marinhos, destinada às atividades de despetrolização (UAFO).

A estrutura principal possui 3 containers adaptados (**Figura III.3.5-2A**), um setor de triagem, área com recintos para tartarugas marinhas, três recintos para aves, uma piscina de quarentena para mamíferos marinhos, lavanderia e área para depósito de resíduos. O acesso à estrutura principal é por um portão independente, e a cozinha de preparação de alimentos e a sala de necropsia são de uso compartilhado com o CRMM–AQUASIS.

Os containers são abastecidos por água oriunda da rede de abastecimento pública e possui sistema de esgoto que despeja os resíduos por gravidade em uma caixa separadora de óleo, e em seguida são armazenados em um reservatório. Os resíduos (água cinza, óleo e detergente) são posteriormente coletados por uma empresa contratada para destinação adequada. O container ambulatório (**Figura III.3.5-2B**), conta com um banheiro (contendo pia, chuveiro e sanitário), e está equipado com um condicionador de ar, uma mesa de ambulatório, um armário para medicamentos, e três recintos telados em ferro galvanizado. O container de lavagem possui pia em inox, um aquecedor a gás com pressurizador (externo), e sistema de gás butano localizado na área externa. Por fim, o terceiro container é utilizado como depósito de matérias de resgate e insumos para reabilitação e despetrolização. Os recintos para quarentena dos animais oleados possuem barreiras físicas, abrigos e ninhos, sistema contra fugas, comedouros e bebedouros, e sistemas de resfriamento e aquecimento.

***Figura III.3.5-2** – Unidade de Atendimento à Fauna Oleada (UAFO). (A) Vista ampla dos containers; (B) Ambulatório.*

III.3.6 - BASE DE APOIO – ICAPUÍ/CE

A Base de apoio funciona em imóvel próprio da AQUASIS localizado na praia de Picos, município de Icapuí. É destinada ao apoio logístico ao Cativeiro de Aclimatação para peixes-boi, situado na Praia de Peroba, no mesmo município, e conta com escritório para equipes técnicas da instituição. Conta com dois escritórios, sala de reunião, dois banheiros, cozinha, despensa, lavanderia, cozinha

para animais, câmara fria, banheiro externo, depósito, oficina de telemetria, além de uma casa alojamento, construída em 2022.

O Cativeiro de Aclimatação se configura como um tanque-rede acoplado em plataforma flutuante de polipropileno, de formato irregular, de 23 m x 12 m, instalada no mar, a 200 metros da praia. O recinto tem formato retangular, mede 14 m x 8 m x 3 m (comprimento X largura X profundidade) e tem capacidade para até cinco peixes-boi (**Figura III.3.6-1**). Cabe destacar que o cativeiro de aclimatação constitui recinto que integra notadamente o processo de reabilitação, uma vez que seu objetivo consiste na soltura dos animais no ambiente natural. Dessa forma, as dimensões do Cativeiro de aclimatação consideram as dimensões para piscinas de reabilitação indicadas no item b do parágrafo 3° do artigo 7° da Instrução Normativa IBAMA 03/2002. De acordo com os incisos V e VII do artigo 5° da mesma IN, recintos em ambiente natural devem atender aos mesmos requerimentos espaciais, indicados a depender da sua finalidade de uso.

Figura III.6-1 *– Sede da Base de Icapuí/CE (a esquerda) e Cativeiro de Aclimatação na praia de Peroba/Icapuí (a direita).*

III.3.7 – RECINTO DE ACLIMATAÇÃO – RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO (RDSEPT), DIOGO LOPES, MACAU/RN

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) localiza-se na região litorânea do povoado de Diogo Lopes, município de Macau/RN, e foi criada pela lei estadual nº 8.349 de 18 de julho de 2003. A

reserva abrange cerca de 13 mil hectares constituídos de um ecossistema formado por mar, estuário, manguezal, dunas, restinga e caatinga (**Figura III.3.7-1**). Atualmente, existem populações nativas de peixes-boi dentro dos limites da RDSEPT, o que evidencia a capacidade ecológica dos ecossistemas ali presentes de proporcionar um habitat ideal para a manutenção e perpetuação dessas populações. As unidades ambientais de mangue e planície estuarina garantem um aporte constante de diversas espécies de algas e plantas aquáticas que compõem a dieta dos peixes-boi, tornando o local viável no quesito do desenvolvimento dos hábitos naturais dos animais, já durante a fase de aclimatação.

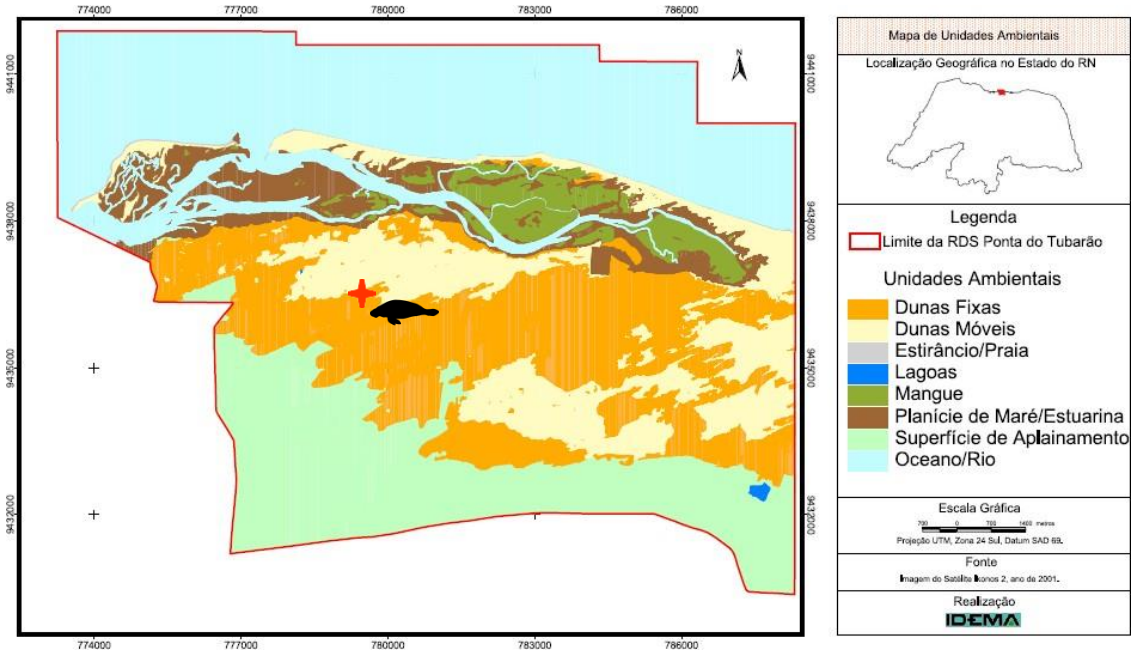


Figura III.7-1 *– Representação em mapa das Unidades Ambientais da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) e localização do recinto de aclimatação (área destacada com cruz vermelha e silhueta de um peixe-boi). Fonte: CUNHA (2006).*

O recinto possui formato de um paralelogramo retangular (50 metros de comprimento x 10 metros de largura x 3,1 metros de profundidade média), com estrutura fixa composta de estacas de eucalipto tratado com vida útil assegurada de 35 anos (**Figura III.3.7-2**). A área de uso do recinto é de 500 m², com volume de água médio de 1500 m³ durante a maré cheia, tendo capacidade de comportar até quatro animais simultaneamente.

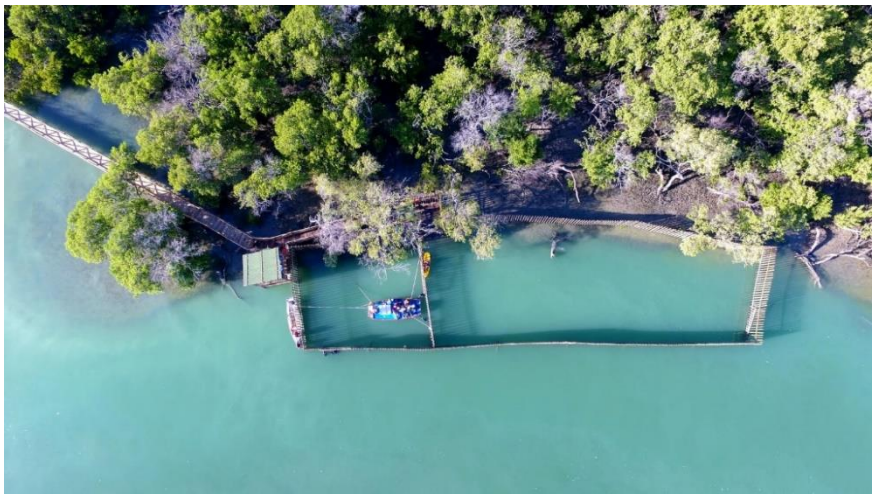


Figura III.3.7-2 – *Vista geral do recinto de aclimatação localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT). Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

As estruturas fixas do recinto são compostas por: passarela de acesso, torre de observação, plataforma de manejo e recinto de aclimatação. O recinto de aclimatação é subdivido em dois compartimentos: recinto principal (38 x 10 metros) e recinto de cambiamento (12 x 10 metros) (**Figura III.3.7-3**); tal divisão da área útil do recinto tem como objetivo facilitar a captura e manejo dos animais, quando necessário, por meio da utilização do sistema de cambiamento.

Figura III.3.7-3 – *Vista interna do recinto de aclimatação. (A) Recinto principal; (B) Recinto de cambiamento. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

No Setor de Nutrição, localizado em prédio anexo ao recinto de aclimatação, ocorre a preparação dos alimentos a serem ofertados. Nesse setor há equipamentos e infraestrutura adequada para seleção, higienização, condicionamento e armazenamento refrigerado dos itens alimentares (**Figuras III.3.7-4 A-C e Figura III.3.7-5 A-C**).

Figura III.3.7-4 *– Setor de Nutrição. (A) Infraestrutura externa; (B) Estrutura e equipamentos; (C) Preparação de alimentos não-naturais para oferta. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

Figura III.3.7-5 *– Setor de Nutrição. (A) câmara de refrigeração para armazenamento de alimentos; (B) interior da câmara de refrigeração; (C) de Barreiras, Macau/RN; (C) Alimentos armazenados no interior da câmara de refrigeração. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

III.3.8 – OCEANÁRIO - CENTRO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA EM AREIA BRANCA

O oceanário em construção, destinado para atender e cumprir as recomendações da IN 03 IBAMA, 2002, e para contribuir com a última fase do processo de reabilitação em cativeiro, sob condição *ex situ*, fará parte do programa de manejo e conservação de peixes-boi no Rio Grande do Norte. A **Figura III.3.8-1 A-C** mostra a visão geral o oceanário em diferentes ângulos. A estrutura contará com uma comporta que permite a divisão do recinto em dois ambientes, sendo um cambeamento (para atividades de manejo de rotina dos animais), e outra área destinada para uso – recinto principal, com profundidade de 4 metros (**Figura III.3.8-1 D-F**). O volume total de água salgada será de 308m², com dimensões de 8 metros de largura e 12 metros de comprimento. O sistema de filtragem e tratamento de efluentes serão integrados e independentes, o que facilitará o manejo/limpeza e o atendimento das exigências legais. o recinto terá capacidade para suportar 4 animais.

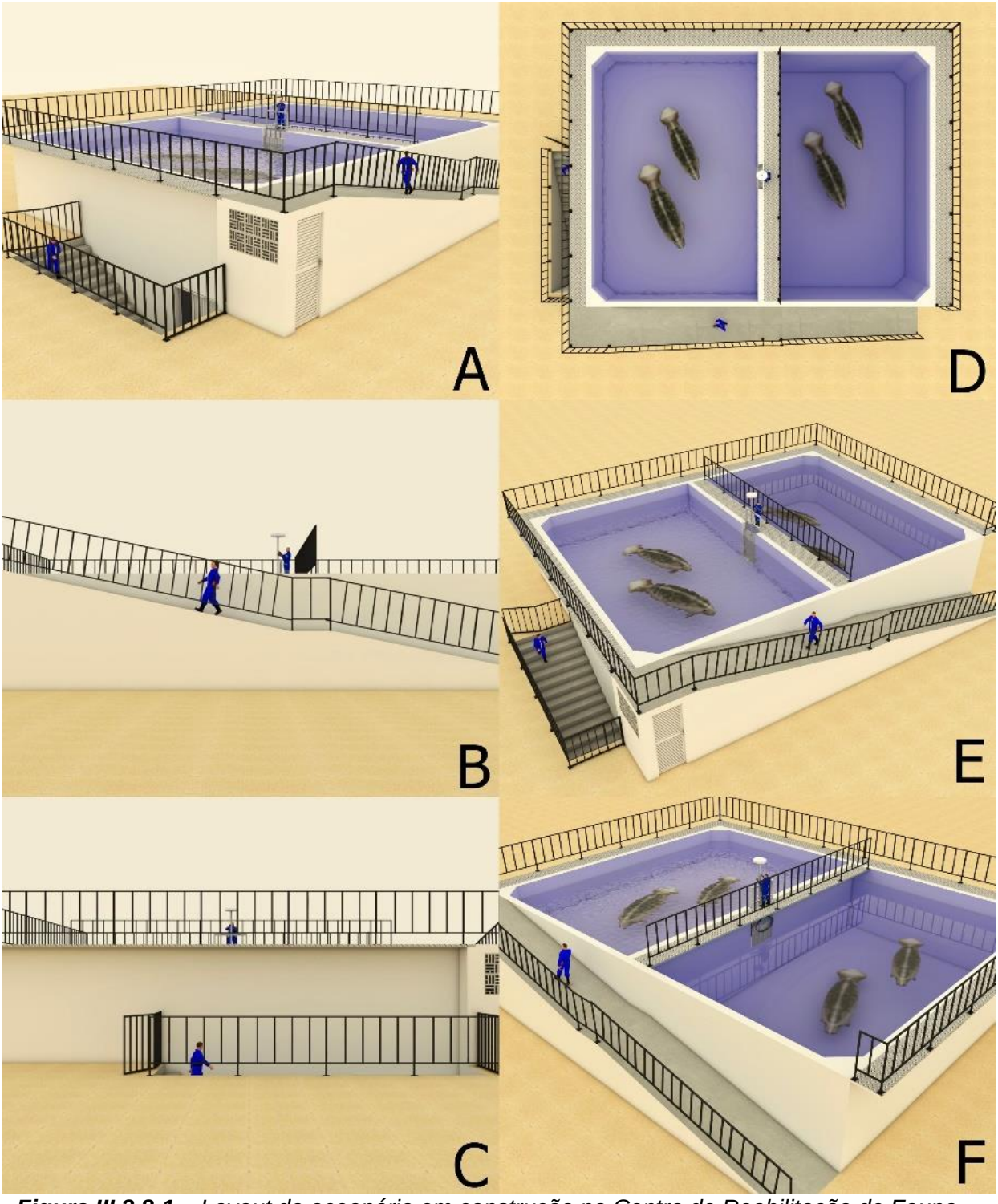


Figura III.3.8-1 *– Layout do oceanário em construção no Centro de Reabilitação de Fauna em Areia Branca/RN. A, B e C: visão geral em diferentes ângulos. C, D e E: divisão do recinto em dois ambientes (cambeamento e área destinada para uso dos peixes-boi).*

IV *METODOLOGIA*

IV.1 *ÁREA DE ABRANGÊNCIA*

A área de abrangência do PMP-BP está delimitada a noroeste pelo município de Aquiraz (03°49’20.9” S e 38°24’07.8” O), no estado do Ceará, e a leste pelo município de Caiçara do Norte (05°05’28.6” S e 36°17’37.9” O), no estado do Rio Grande do Norte, compreendendo a faixa litorânea de 14 municípios costeiros. A extensão total de praias monitoradas corresponde a aproximadamente 325 km, inteiramente inseridas sobre a Bacia Potiguar, limitada ao sul, leste e oeste por rochas do embasamento cristalino, a noroeste pelo Alto de Fortaleza (limite com a Bacia do Ceará), e ao norte pelo Oceano Atlântico (SOARES *et al*., 2003) (**Figura IV.1-1**).

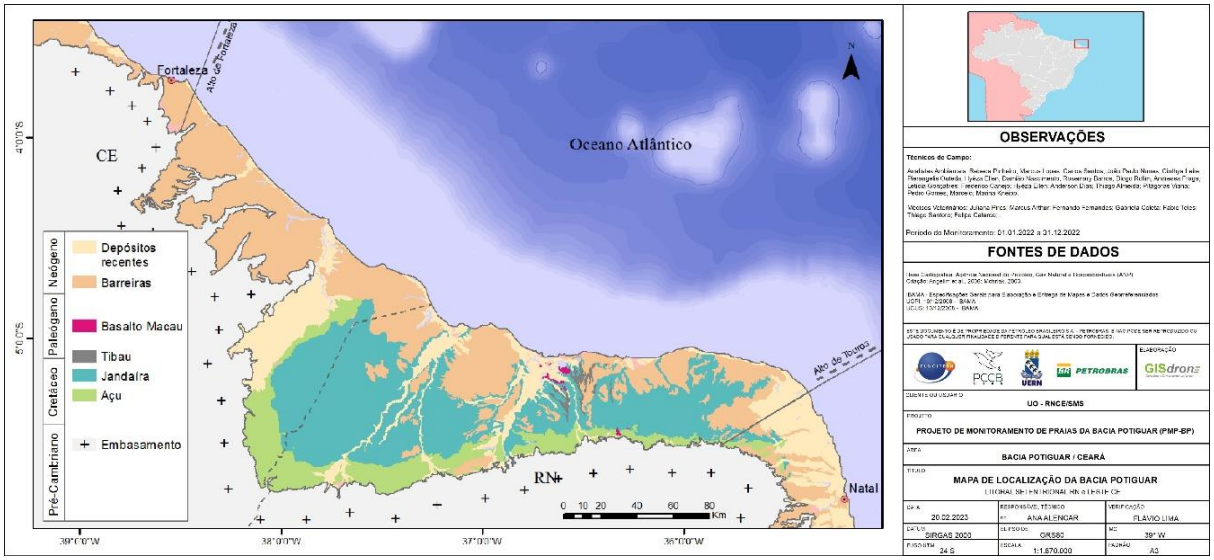


Figura IV.1-1 *– Localização da Bacia Potiguar (2022).*

A orientação predominante da linha de costa na Bacia Potiguar é SE-NW, com exceção de alguns trechos, como a região entre os municípios de Macau/RN e Touros/RN, cuja orientação é E-W. A configuração das isóbatas tende a acompanhar o mesmo sentido da linha de costa (PETROBRAS, 2010), e a região

está sujeita à intensa ação das correntes de deriva litorânea no sentido E-W, influenciando o transporte de animais debilitados ou carcaças.

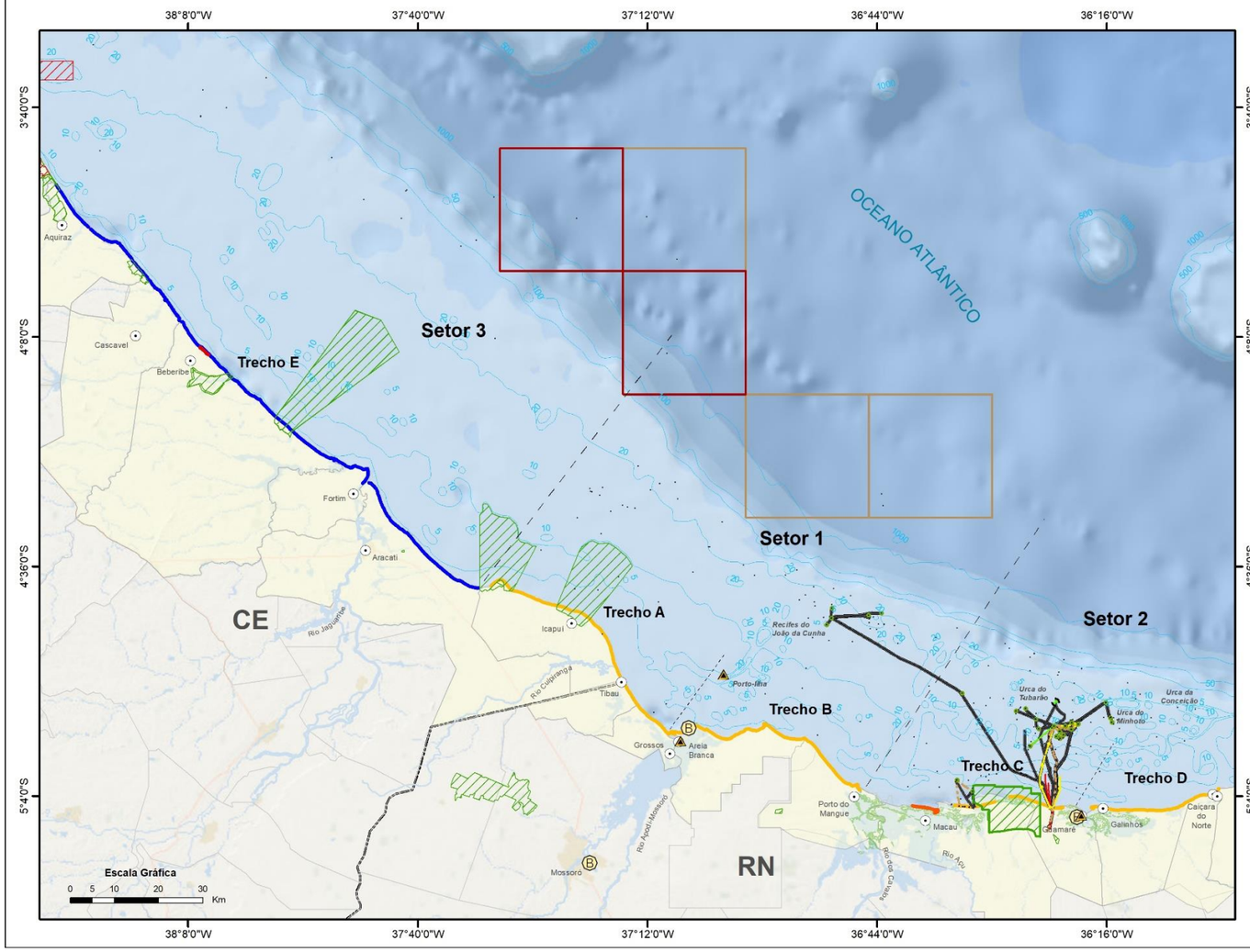
As atividades pesqueiras realizadas na área de abrangência são voltadas para a subsistência e comercialização, possuindo especificidades locais, de ordem cultural, técnica e logística, de acordo com o Relatório Anual (2016) do Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Regional da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2016).

As embarcações utilizadas para essa finalidade são classificadas em: barco a motor grande (> 12 m); barco a motor médio (≥ 8 m e < 12 m); barco a motor pequeno (< 8 m); bote a motor; bote a vela; canoa a remo; canoa a vela; canoa a motor; jangada a motor; jangada a vela/remo; paquete a motor; paquete a vela/remo; e pescaria desembarcada.

Dentre os métodos de pesca local, foram detalhados como utilizados na região, referente ao ano de 2016, conforme Relatório Anual daquele ano (PETROBRAS, 2017), os seguintes: arrasto de porta e de praia; coleta manual (caranguejo); compressor; covo (lagosta e peixe); espinhel; curral; linha; mergulho livre; rede caçoeira, de agulha e de espera; Jereré; palha coqueiro; rede de tapagem; sardinheira; tainheira; tarrafa; tresmalho; operação manual (marisco); e puçá.

Devido à grande extensão, condições de acesso, infraestrutura local e características ambientais, a área supracitada foi dividida em três Setores (1, 2 e 3), cada um deles atendido por uma base de apoio distinta, respeitando a atuação histórica das instituições na região. Considerando os limites geomorfológicos, os Setores foram subdivididos em cinco trechos (A-E), de acordo com as especificações a seguir (Figura IV.1-2).

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- Áreas de Proteção Integral
- Áreas de Uso Sustentável
- UC - RDSEPT - Ponta do Tubarão

Periodicidade do Monitoramento (PMP-BP)

- Monitoramento diário
- Monitoramento a cada 20 dias
- Monitoramento a cada 15 dias (Camapum)

Atividades / Recursos socioeconômicos

- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN:
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544);
Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO: UO - RNCE/SMS

PROJETO: PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)

ÁREA: BACIA POTIGUAR / CEARÁ

TÍTULO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE MONITORAMENTO
LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO	VERIFICAÇÃO
20.02.2023	BIG: ANA ALENCAR	FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura IV.1-2 *– Localização da área de monitoramento. Praias em destaque amarelo: Setores 1 e 2, monitoramento diário (com exceção para a praia de Camapum no trecho C, na qual o monitoramento é a cada 15 dias); em destaque azul: Setor 3 - monitoramento a cada 20 dias.*

IV.1.1 Caracterização do Setor 1 – Monitoramento diário

O Setor 1 está delimitado a leste pelo município de Porto do Mangue/RN, e a oeste pelo município de Icapuí/CE (Veja a Figura IV.1-2). Sua linha de costa possui uma extensão aproximada de 112 km e foi subdividida em dois trechos de monitoramento, denominados de A e B, ambos monitorados diariamente e atendidos pela Base de Areia Branca/RN. As principais drenagens existentes correspondem ao rio Apodi-Mossoró, que divide os municípios de Grossos/RN e Areia Branca/RN, assim como os trechos A e B, e ao rio Cuipiranga, que corta a praia de Manibu/RN.

O rio Apodi-Mossoró é o segundo em extensão do estado do Rio Grande do Norte (Araújo, 2006), e sua foz abriga o Terminal Salineiro, mais conhecido como Porto-Ilha, a 14 milhas náuticas a nordeste do município de Areia Branca. A desembocadura do rio Apodi-Mossoró encontra-se parcialmente assoreada, permitindo apenas o acesso de pequenas embarcações durante as marés mais baixas. A porção estuarina proximal é utilizada pelos grupos taxonômicos abrangidos pelo PMP-BP, incluindo os sirênios.

IV.1.1.1 Trecho de Monitoramento A

O trecho de monitoramento A (Veja a Figura IV.1-2), com 61 km de extensão, é constituído pela faixa costeira compreendida entre a Barra de Grossos, na margem esquerda do rio Apodi-Mossoró, município de Grossos/RN (04°57’03.0” S e 37°08’40.7” O), e o limite da praia de Retiro Grande, no município de Icapuí/CE (04°38’38.9” S e 37°32’30.2” O). O acesso ao trecho se dá por travessia de balsa do município de Areia Branca/RN para o município de Grossos/RN.

A linha de costa do trecho A é caracterizada pela predominância de praias arenosas com características geomorfológicas distintas. Partindo do seu limite sudeste, no estado do Rio Grande do Norte, são observadas praias planas derivadas da planície de maré do rio Apodi-Mossoró, passando a apresentar dunas eólicas ao se aproximar da divisa com o estado do Ceará, especialmente na região de Tibau/RN. Na praia de Ponta Grossa/CE esta feição se torna mais proeminente,

sendo constituída por dunas ativas, que se movem na direção E-W, chegando a soterrar as falésias vivas da Formação Barreiras (PETROBRAS, 2005).

Na área frontal ao município de Icapuí/CE ocorre a feição denominada de Banco dos Cajuais, que se estende aproximadamente até a isóbata de 6 m. Este Banco apresenta substrato com cobertura vegetal constituída por fanerógamas marinhas e algas. As praias desta região apresentam perfil dissipativo, caracterizando-se pela presença do estuário de Barra Grande e de um sistema progradante formado por cordões litorâneos, depósitos fluviais e lagunares, além de remanescentes de manguezais alimentados pela água doce proveniente das falésias da Formação Barreiras (PETROBRAS, 2005), tornando-o ambiente propício para alimentação e hidratação dos animais marinhos foco do monitoramento ambiental, e potencializando o risco de encalhe de carcaças, devido à redução da hidrodinâmica.

A ocupação territorial ocorre de forma moderada a intensa, com diferentes níveis de uso e ocupação do solo, havendo locais com elevado potencial turístico e presença de infraestrutura de veraneio, a exemplo da praia de Tibau. As principais atividades econômicas são baseadas no turismo e na pesca artesanal.

IV.1.1.2 Trecho de Monitoramento B

O trecho de monitoramento B (Veja a Figura IV.1-2), com 51 km de extensão, é constituído pela faixa costeira compreendida entre a praia do Meio, na margem direita do rio Apodi-Mossoró, município de Areia Branca/RN (04°56’28.8” S e 37°08’43.3” O), e o limite do município de Porto do Mangue/RN (05°03’22.6” S e 36°46’13.3” O). O acesso se dá pelo município de Mossoró, seguindo pela BR 110 até a praia de Upanema, onde está localizada a base de reabilitação do PMP.

O limite oeste geográfico do trecho é a margem esquerda da bacia hidrográfica do Piranhas-Açu, à direita da praia de Porto do Mangue, formado principalmente pelos rios dos Cavalos e Assú, com depósitos de sedimentos aluvionares (areia, cascalho e níveis de argila) (CPRM, 2005a). Seguindo no sentido noroeste, ocorre uma transição da geomorfologia, passando a predominar os depósitos litorâneos formados por areia fina a grossa e dunas móveis, até a Ponta de São Cristóvão (CPRM, 2005b).

No sentido oeste são encontrados arenitos conglomeráticos da Formação Barreiras com intercalações de siltito e argilito, calcário bioclástico e depósitos litorâneos com dunas móveis (CPRM, 2005b).

O litoral apresenta ainda um curso d'água de pequena vazão, denominado de rio do Arrombado, o qual divide as praias do Paraíso, em sua margem esquerda, e Baixa Grande, na margem direita.

Deste ponto até o final do trecho, na praia do Meio, ocorre a predominância de praias arenosas planas com depósitos aluvionares que se estendem até o início do estuário do rio Apodi-Mossoró (CPRM, 2005b), com ocupação acentuada de salinas em suas margens.

Os sedimentos carreados pela drenagem são transportados para noroeste pela deriva litorânea em direção à plataforma interna, pelas correntes de maré, onde parte se deposita próximo à foz do rio formando uma planície entrecortada pelos canais de maré (PETROBRAS, 2005).

A ocupação territorial ocorre de forma moderada à intensa, com baixo potencial turístico e predominância de população nativa e ribeirinha nas zonas rurais, resultando em paisagem de vilarejos e praias parcialmente desertas. As maiores concentrações populacionais estão concentradas nas sedes dos municípios. As principais atividades econômicas são baseadas na pesca artesanal e salinicultura.

IV.1.2 Caracterização do Setor 2 – Monitoramento diário

O Setor 2 está inteiramente inserido no estado do Rio Grande do Norte e é delimitado a oeste pelo campo eólico de Macau/Serra, no município de Macau/RN, e a leste pelo município de Caiçara do Norte/RN (Veja a Figura IV.1-2). Possui uma extensão aproximada de 76 km e foi subdividido em dois trechos de monitoramento, denominados de C e D, ambos monitorados diariamente e atendidos pela Base de Apoio do PCCB-UERN em Guamaré/RN. As principais drenagens existentes na área correspondem à bacia hidrográfica do Piranhas-Açu; o sistema estuarino de Macau, que divide os municípios de Porto do Mangue e Macau, assim como os trechos B e C; e o sistema estuarino de Guamaré e Galinhos, que divide os municípios de mesmo nome, e os trechos C e D, sendo este o Setor com o maior número de drenagens relativo à extensão da área.

IV.1.2.1 Trecho de Monitoramento C

O trecho de monitoramento C (Veja a Figura IV.1-2), com 46 km de extensão, é constituído pela faixa costeira compreendida entre a praia de Camapum, no município de Macau/RN (05°05'05.2" S e 36°34'34.0" O), e o limite da praia do Minhoto, no município de Guamaré/RN (05°05'19.3" S e 36°21'30.7" O). O acesso se dá partindo da cidade de Natal pela BR 406 e seguindo pela RN 401 até o município de Guamaré, onde está localizada a Base de Apoio de Guamaré/RN.

Devido às características geoambientais intrínsecas, caracterizadas pelo sistema de ilhas barreiras, circundado por sedimento lamoso, vegetação de mangue e intensa irrigação na bacia hidrográfica do Piranhas-Açu, o limite oeste do trecho é monitorado através de contatos dos pesquisadores com pescadores e moradores das comunidades locais que fazem parte da Rede de colaboradores e informantes da REMANE. Além disso, a praia de Camapum é monitorada a cada 15 dias com auxílio de veículo tracionado.

O rio Açu é a principal fonte do material terrígeno transportado pela ação das correntes de maré e da deriva litorânea para a plataforma interna e média. O aporte de material para a plataforma média ocorre principalmente pelo paleocanal do rio supracitado, com orientação N-S, penetrando na plataforma média até a isóbata de 20 m. Esta região é caracterizada pela presença de diversos canais e planícies de maré. Nestas últimas predominam sedimentos lamosos, e nas barras estuarinas (região intermaré) ocorrem depósitos arenosos. Essas barras em pontal, moldadas pela combinação do aporte fluvial, marés e deriva litorânea, são orientadas preferencialmente no sentido E-W, e nas margens dos canais, as planícies de maré são cobertas por vegetação de mangue (PETROBRAS, 2005).

Partindo no sentido leste, em direção à Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Estadual Ponta do Tubarão, unidade de conservação de uso sustentável, são observadas dunas eólicas orientadas nas direções NE-W na porção oriental, e NNE-W na porção ocidental, além de pontais arenosos. Ao longo da zona intermaré há formações de arenitos de praia (beachrocks), parcialmente expostos durante a baixa-mar (PETROBRAS, 2005).

A ocupação territorial ocorre de forma baixa à moderada, com baixo potencial turístico e predominância de população ribeirinha e caiçara, resultando em uma

paisagem de vilarejos e praias parcialmente desertas. A principal atividade econômica é baseada na pesca artesanal.

IV.1.2.2 Trecho de Monitoramento D

O trecho de monitoramento D (Veja a Figura IV.1-2), com 30 km de extensão, é constituído pela faixa costeira compreendida entre os municípios de Galinhos/RN (05°05'05.2" S e 36°34'34.0" O), e Caiçara do Norte/RN (05°05'28.6" S e 36°17'37.9" O). O acesso é feito através de "paquete" partindo do porto no município de Guamaré em direção ao porto do município de Galinhos.

Este trecho é caracterizado pela predominância de praias arenosas com dunas ativas e pontais arenosos posicionados no sentido NE-SW, apresentando pequenas lagoas nas zonas mais baixas. Pontais arenosos entrecortados por canais moldam a configuração da linha de costa, sendo controlados pela ação da maré e da deriva litorânea no sentido E-W (PETROBRAS, 2005).

É uma zona de elevada hidrodinâmica, com processos de erosão e deposição que, devido à direção da deriva litorânea, tendem a gerar processos de progradação dos pontais no sentido E-W. Bancos de areia também sofrem constante retrabalho das correntes de maré (PETROBRAS, 2005).

O uso e ocupação do solo ocorrem de maneira incipiente, com baixo potencial turístico e predominância de população ribeirinha e caiçara, resultando em uma paisagem de vilarejos e praias parcialmente desertas. A principal atividade econômica está baseada na pesca artesanal, sendo esta profissionalizada na praia de Caiçara do Norte.

IV.1.3 Caracterização do Setor 3 – Monitoramento a cada 20 dias

O Setor 3, com 137 km de extensão, está inteiramente inserido no estado do Ceará e é delimitado a noroeste pela praia de Porto das Dunas, na margem direita do rio Pacoti, município de Aquiraz/CE (03°49'20.9" S e 38°24'07.8" O), e a sudeste pela praia de Retirinho, no município de Aracati/CE (04°38'35.3" S e 37°32'30.5" O) (Veja a Veja a Figura IV.1-2). Este Setor foi dividido em apenas um trecho de monitoramento, denominado de E, monitorado a cada 20 dias pela equipe da

AQUASIS. O setor 3 tem como base de apoio e reabilitação de mamíferos aquáticos registrados no estado do Ceará, Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos/Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos - CRMM/AQUASIS, em Caucaia-CE

Diversas drenagens são observadas, sendo as principais compostas pelo rio Pacoti, rio da Prainha, rio Iguape, riacho Boa Vista, rio Choró, que divide os municípios de Cascavel e Beberibe, lagoa de Uruaú, rio Pirangi, e rio Jaguaribe, sendo este último o curso d'água principal, dividindo os municípios de Fortim e Aracati. O acesso ao trecho se dá a partir da cidade Fortaleza, através da rodovia CE-040.

IV.1.3.1 Trecho de Monitoramento E

O trecho de monitoramento E (Veja a Figura IV.1-2) é caracterizado pela predominância de falésias e por campos de dunas móveis, observadas entre as praias de Canoa Quebrada e Pontal de Maceió, divididas pelo delta do rio Jaguaribe, com orientação variando de EW a NE-SW, além de dunas estabilizadas pela vegetação. As dunas fixas elevam-se a mais de 20 metros de altura e têm direção paralela à das dunas ativas, que avançam em direção ao Rio Jaguaribe (SMITH E MORAIS, 1984).

O delta do Rio Jaguaribe é controlado pela ação das ondas, que formam bancos arenosos sobre a planície deltaica. A geometria desses bancos arenosos sugere que a sua formação é controlada, em grande parte, pelo fluxo de água do mar que penetra no rio durante as marés de sizígia. Na margem oeste encontram-se as falésias vivas da Formação Barreiras, que constituem o Pontal de Maceió (PETROBRAS, 2005).

A partir deste Pontal em direção noroeste até o município de Aquiraz, a geomorfologia costeira é constituída por uma sucessão de praias, campos de dunas, e falésias da Formação Barreiras que se intercalam ao longo do litoral.

Os municípios de Beberibe e Aquiraz apresentam quatro Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APA do Rio Pacoti, APA Lagoa de Uruaú, REx do Batoque e REx da Prainha do Canto Verde), e Beberibe possui ainda uma

Unidade de Proteção Integral (MN das Falésias de Beberibe), de forma que este Trecho concentra 83% das áreas protegidas inclusas na área do PMP-BP.

Por se tratar de uma área relativamente extensa, o uso e ocupação do solo ocorrem em diferentes níveis ao longo do litoral, com baixa a moderada ocupação da linha de costa e maior concentração populacional em localidades isoladas, no topo das falésias, assim como nas sedes dos municípios. A principal atividade econômica está baseada na pesca artesanal.

IV.2 *PROCEDIMENTOS E MATERIAIS DO PMP-BP*

IV.2.1 Monitoramento de Praias

O monitoramento de praias foi realizado diariamente durante a fase clara do dia, preferencialmente nas primeiras horas da manhã, e ocorreu simultaneamente nos quatro trechos, entre Icapuí-CE e Caiçara do Norte-RN.

Cada trecho foi percorrido por um Técnico de Campo e um Monitor da Comunidade, em veículo quadriciclo com tração 4x4 e velocidade constante de 20 km/h. Em áreas limitantes ao tráfego dos quadriciclos, os monitores procederam à vistoria a pé, e mantiveram contato direto com moradores das comunidades, com o intuito de obter informações sobre eventuais encalhes.

O Trecho E, entre Aracati-CE e Aquiraz-CE, foi monitorado presencialmente com veículo 4x4, a cada 20 dias, durante dois dias seguidos. Além disso, foram mantidos contatos com informantes cadastrados na rede de colaboradores, para confirmação das notificações de ocorrências.

Cada técnico utilizou planilha padronizada para os grupos taxonômicos (peixes, tartarugas marinhas, aves, sirênios e cetáceos), assim como lápis e caneta para registro dos animais mortos ou debilitados. Além disso, portou máquina fotográfica digital, aparelho de GPS, aparelho celular e material de primeiros socorros a animais vivos, ou para atendimento a animais mortos, contendo itens como: trena de 20 m; pares de luvas descartáveis; máscaras protetoras; um rolo de fita de sinalização; uma pá para enterrar as carcaças; uma garrafa pet de 2 litros para molhar os animais; dois lençóis brancos e um guarda sol para proteção dos animais encalhados vivos.

Todos os procedimentos foram voltados para a identificação da espécie, determinação de faixa etária e sexo; reabilitação de animais vivos, interações antrópicas, causa de encalhe e diagnóstico da causa mortis (quando possível), e coleta de material biológico.

A identificação das espécies de cetáceos foi baseada nas informações de Jefferson et al. (2015) e Wyneken (2001). Para as tartarugas marinhas foram utilizados dados do centro TAMAR/IBAMA. As identificações de aves e peixes foram baseadas em guias específicos (Sampaio, 2008 e Suzuki, 1986).

Os técnicos do PMP-BP utilizaram, em suas respectivas atividades, uniformes com identificação das instituições executoras e equipamentos de proteção individual (EPIs), como: capacetes, botas, luvas, máscaras, protetores auriculares e óculos, além de protetor solar e labial (Figura IV.2.1-1). Os veículos do projeto estiveram identificados com as logomarcas dos executores (Figura IV.2.1-2).

Figura IV.2.1-1 *– Técnicos em atividades distintas com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) específicos. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

Figura IV.2.1-2 *– Veículos utilizados para as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) contendo a devida identificação das instituições envolvidas. Fonte: Acervo do PCCB-UERN.*

Os procedimentos adotados durante o Monitoramento de Praias estão sintetizados no fluxograma abaixo (**Figura IV.2.1-3**) e, desde janeiro de 2020, os registros estão sendo inseridos no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

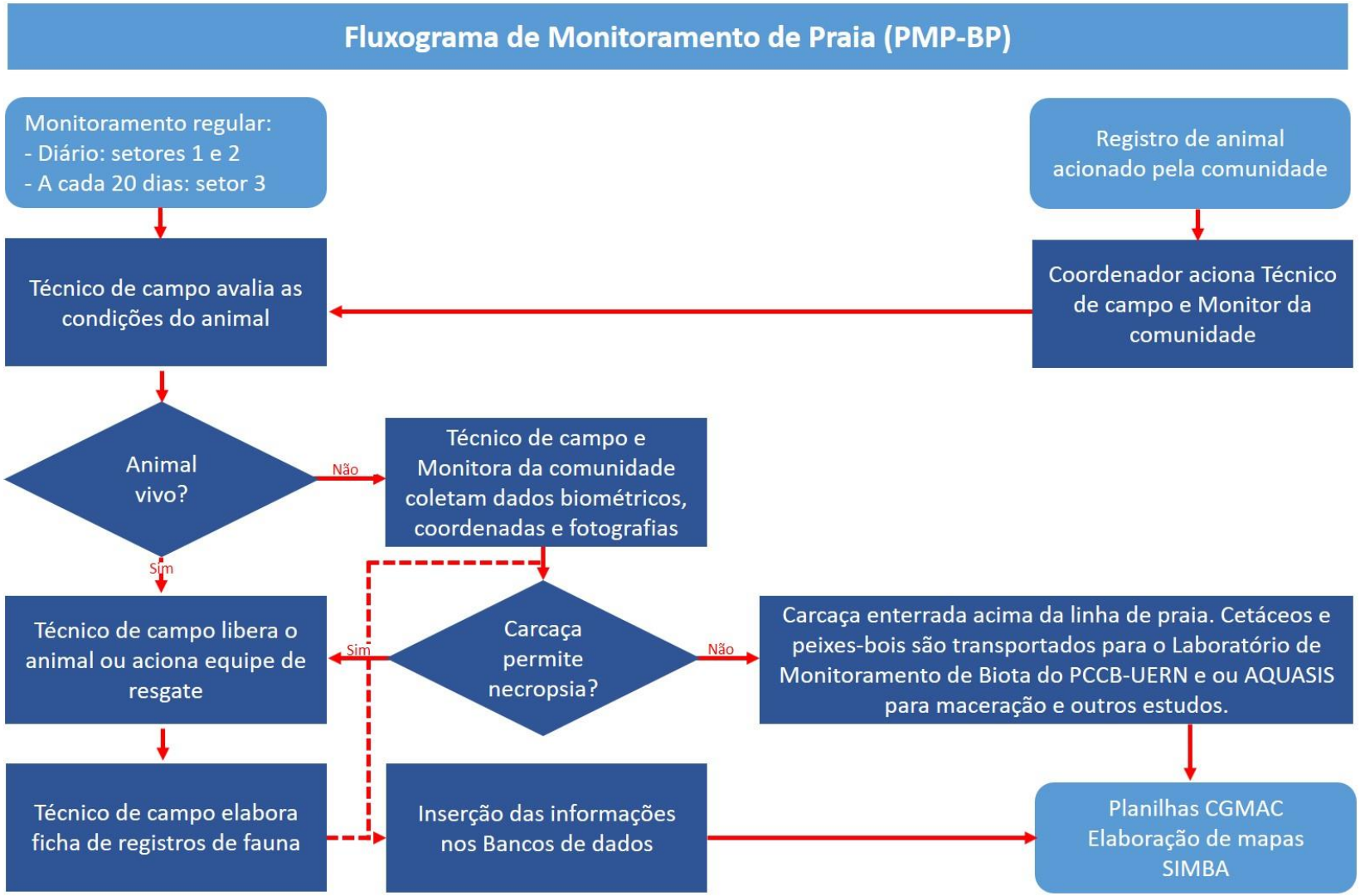


Figura IV.2.1-3 *– Fluxograma dos procedimentos de monitoramento de praia realizados no Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

IV.2.2 Procedimentos Veterinários e Necropsias

IV.2.2.1 Resgate e Reabilitação

Durante o monitoramento das praias, os técnicos de campo encontraram animais vivos e mortos. Em todos os encalhes foram coletados dados de localização por GPS, identificação da espécie (sempre que possível), biometria, determinação de classe etária ou estágio de desenvolvimento (juvenil ou adulto) e sexo (quando possível), bem como registros fotográficos de boa qualidade para auxiliar na identificação da espécie.

No caso dos registros de animais mortos, os técnicos de campo realizaram análise da carcaça (quando o estado da carcaça permitiu) avaliando a presença de sinais macroscópicos externos de interações com atividades humanas (evidências de impacto decorrente das atividades direta de petróleo e gás - animal oleado; lesões causadas por hélices e atropelamento por embarcações; interação com atividade pesqueira: artefatos de pesca como redes, cordas, anzóis e linhas e objetos cortantes - faca; traumas diversos.

Durante a análise de carcaça, amostras biológicas foram coletadas para posterior análise laboratorial e possível determinação da *causa mortis*. No caso de tartarugas e aves marinhas, procedimentos para avaliação do estágio reprodutivo e coleta de amostras de conteúdo estomacal para análise da biologia trófica também foram realizados. O estágio de decomposição da carcaça foi determinado de acordo com Flint (2009) para as tartarugas e adaptado do Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (IBAMA, 2005) para as aves. Exemplares de peixes mortos de espécies pouco registradas na área ou de grande porte (Ex.: meros, raias, tubarões, peixe-lua etc.), assim como mortandade anormal de peixes de pequeno porte, também foram registrados. Após a análise da carcaça e/ou coleta de dados e/ou amostras, os exemplares foram enterrados acima da linha de maré, em local devidamente marcado com GPS.

No caso dos registros de mamíferos marinhos nos setores 1 e 2, ou somente partes do corpo, os técnicos de campo encaminharam a carcaça (independente do estágio de decomposição) para o Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha

para a realização de necropsia e/ou análise de carcaça e/ou guarda de seu material osteológico em acervo. No Setor 3, carcaças ou seus fragmentos em códigos 4 e 5 foram enterradas no local ou levadas para tombamento em acervo osteológico, caso se tratasse de espécie de ocorrência incomum ou ameaçada de extinção. Todos os procedimentos seguiram as indicações do Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (IBAMA, 2005), incluindo a determinação do estado da carcaça (Geraci e Lounsbury, 2005). Para animais vivos utilizou-se o código 1 na classificação, já para animais mortos a classificação variou entre os códigos 2 e 5 descritos a seguir:

- Código 2: carcaça em boas condições, com aparência normal, geralmente com poucos danos causados por animais necrófagos; cheiro fresco; mínima desidratação e pouco enrugamento da pele, olhos e mucosas; ausência de inchaço da carcaça, língua e pênis não se encontram protundidos; gordura firme e clara; músculos firmes, bem definidos e de coloração vermelho-escura; células sanguíneas intactas, passíveis de serem coletadas em tubos de ensaio; soro não hemolisado; vísceras intactas e bem definidas; intestino contendo pouco ou nenhum gás; cérebro firme, sem descoloração, com formato superficial distinto e passivo de ser removido intacto.
- Código 3: carcaça intacta, mas com inchaço evidente (língua e pênis protundidos); pele rachada e despregada; possíveis danos por necrófagos; odor moderado característico; mucosas desidratadas, olhos fundos ou faltando; gordura tingida de sangue e oleosa; musculatura macia e mal definida; sangue hemolisado, vermelho-escuro; vísceras macias, friáveis, manchadas, mas ainda intactas; intestino dilatado pela presença de gás; cérebro mole, aspecto superficial distinto, frágil, mas geralmente ainda pode ser removido intacto.
- Código 4: carcaça em decomposição avançada, podendo estar intacta, mas colapsada; pele solta, a epiderme dos cetáceos pode estar completamente perdida; frequentemente se encontram danos severos ocasionados por necrófagos; odor forte; gordura macia, frequentemente com bolsa de gás e poças de óleo; musculatura próxima da liquefação e facilmente rasgável, destacando-se facilmente dos ossos; sangue ralo e escuro; vísceras

frequentemente podem ser reconhecidas, mas estão friáveis, facilmente rasgáveis e de difícil dissecação; intestino preenchido com gás; cérebro mole, vermelho-escuro, contendo bolsas de gás e consistência semelhante a um pudim; limitado histórico do animal.

- Código 5: carcaça mumificada, ou restos de esqueleto, podendo a pele estar cobrindo partes do esqueleto remanescente; mas com qualquer tecido restante estando desidratado.

Ao encontrar um animal encalhado vivo, os técnicos de campo inicialmente verificaram se ele tinha condições de liberação imediata ou se necessitava de atendimento veterinário. Em caso de o animal não ter sido liberado de imediato, a coordenação do PMP-BP foi comunicada e acionou a equipe de resgate, que se dirigiu ao local portando um *kit* de atendimento para animais encalhados vivos. A área do encalhe foi isolada e cuidados com a exposição ao sol, à zona de arrebentação, a hidratação da pele, e diminuição do estresse visual e sonoro foram tomados, bem como os atendimentos emergenciais até a chegada do resgate. Após a chegada da equipe de resgate ao local, os técnicos de campo deram continuidade ao monitoramento do trecho correspondente. Em casos de acionamentos, a equipe de resgate se direcionou para o local portando todos os equipamentos necessários. Após o atendimento emergencial realizado no local do encalhe, os animais que se recuperaram foram soltos e os que necessitaram de mais cuidados veterinários foram conduzidos ao CRF de Areia Branca-RN (qualquer táxon) ou ao CRMM/AQUASIS em Caucaia-CE (somente no caso de mamíferos), onde passaram por atendimento e avaliação médica veterinária.

Após avaliação médica inicial (anamnese e exames físicos), as frequências respiratória e cardíaca foram monitoradas. Amostras de sangue e fluidos corporais (e.g. secreção lacrimal, muco, urina e sêmen) foram obtidas, quando possível, e enviadas para análises laboratoriais. Quando a coleta de sangue foi impossibilitada, devido ao local do encalhe, estado, estresse ou grau de desidratação do animal, esta foi realizada em condições favoráveis após a estabilização do indivíduo.

Exames hematológicos, coproparasitológicos e radiológicos, além de urinálise, foram extremamente importantes para auxiliar, quando necessário, no protocolo de tratamento e justificar a soltura do animal. Os medicamentos utilizados foram

aplicados com dosagem baseada em literatura especializa para cada espécie em questão.

A reabilitação dos animais no CRF de Areia Branca foi realizada sob a supervisão de médico veterinário com o apoio dos tratadores, técnicos de campo e monitores da comunidade. Diariamente foram aplicados os procedimentos terapêuticos específicos para cada caso, assim como o manejo do animal, incluindo alimentação e limpeza das piscinas.

Os procedimentos adotados durante o Resgate e Reabilitação estão sintetizados em fluxograma abaixo (**Figura IV.2.2.1-1**).

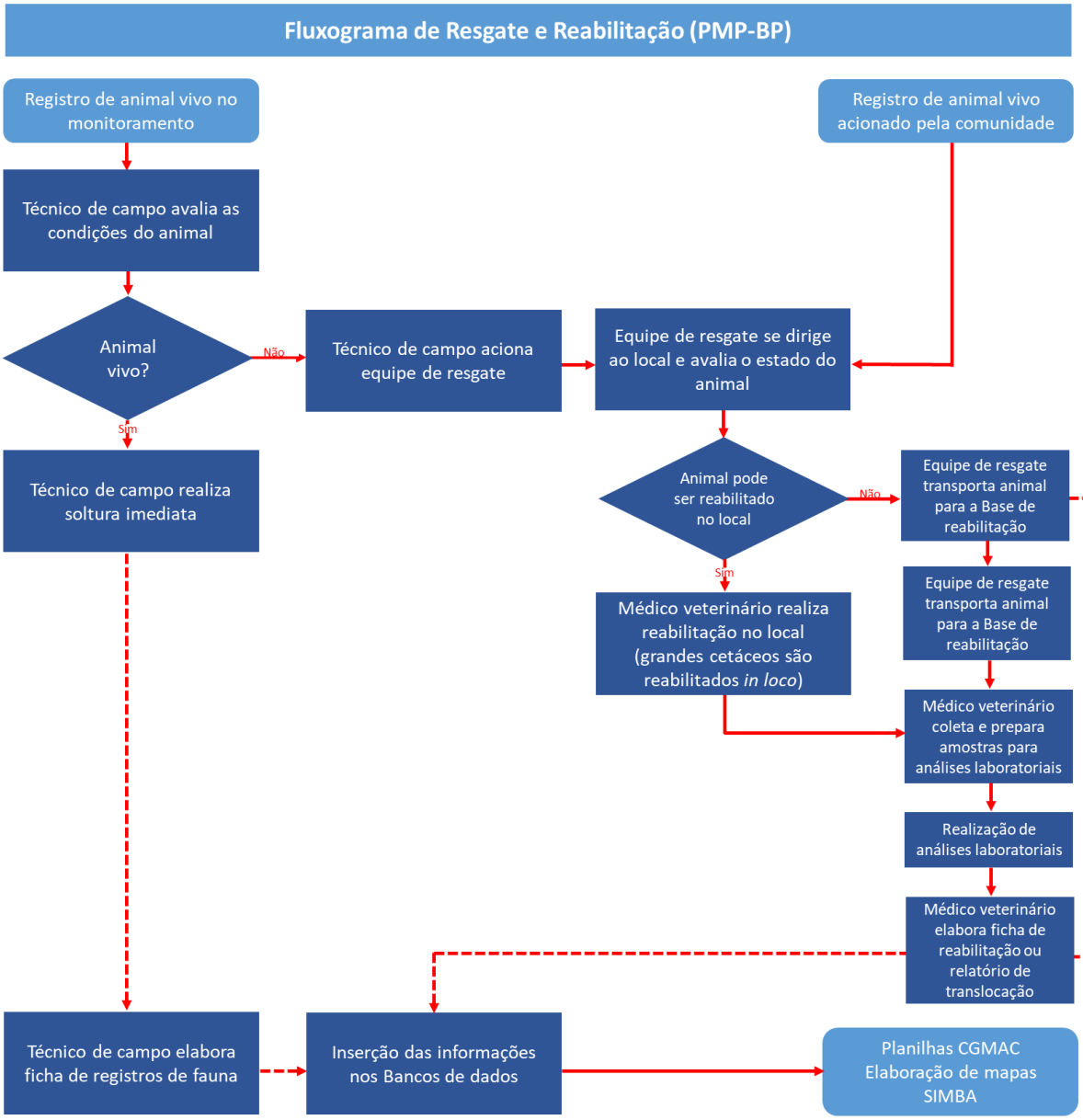


Figura IV.2.2.1-1 *– Fluxograma dos procedimentos de resgate e reabilitação realizados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

IV.2.2.2 Translocação e Aclimatação

A translocação consiste no transporte de animais de um local para outro com objetivo específico. No âmbito do PMP-BP a translocação é procedimento frequente entre pontos de resgate e centros de reabilitação e entre centros de reabilitação e recintos de aclimatação, sendo predominante a translocação de sirênios. Para que ocorra a translocação são necessários planejamentos, autorizações e separação

prévia de materiais e definição de equipes e isolamento do animal a ser transportado. Preferencialmente, a translocação ocorre à noite, no intuito de diminuir fatores estressantes ao animal, como tempo de trajeto, ruídos e temperaturas mais elevadas. Durante as translocações, a instituição executora contou com apoio de outras instituições (entidades privadas e públicas), sendo realizados convites formais com antecedência.

A equipe da AQUASIS seguiu as seguintes etapas de translocação dos centros de reabilitação para os recintos de aclimatação:

1. Seleção e isolamento dos animais a serem translocados;
2. Condicionamento dos animais na área de cambiamento através da oferta de alimentos (AQUASIS);
3. No dia que precede a translocação, os peixes-boi ficam restritos ao cambiamento;
4. Preparativos de material e alinhamentos com envolvidos (equipe interna e externa);
5. Drenagem da água do recinto de cambiamento;
6. Contenção, sedação e deslocamento dos peixes-boi para macas adaptadas;
7. Com auxílio de caminhão-munck, os animais são acondicionados em caixas de transporte e posteriormente içados para caminhão de transporte;
8. Trajeto de Centro de Reabilitação para Recinto de Aclimatação durante à noite, com os animais acompanhados durante o percurso todo por equipe técnica e caminhão seguida por (Entidades privadas e públicas, equipe técnica e voluntários);
9. Ao chegar, animais são retirados do caminhão de transporte por caminhão-munck e transportados até a praia próxima ao recinto de aclimatação;
10. A área é isolada para restringir a proximidade do público e estresse aos animais;
11. Os animais são retirados das caixas de transporte e avaliados pela equipe médica veterinária (parâmetros de saúde e comportamental);

12. O animal é movido por força humana conjunta e coordenada para embarcação de transporte;
13. Ao chegar ao recinto de aclimatação, a embarcação é encostada lateralmente a borda flutuante da estrutura do recinto e movida por força humana conjunta;
14. Por fim, animal é retirado da maca e solto no recinto de aclimatação.

Os peixes-boi foram isolados de outros animais no mínimo um mês antes da translocação e tiveram acesso restrito apenas ao recinto de isolamento e área de cambiamento. A comporta entre isolamento e cambiamento ficou aberta e o alimento foi ofertado no recinto de cambiamento para que ocorresse a habituação do uso do local. A partir da manhã do dia da translocação, os animais tiveram acesso apenas ao recinto de cambiamento.

Para garantir a segurança dos animais e de todos os envolvidos, apenas técnicos e tratadores com prática na contenção dos animais durante as fases de reabilitação e aclimatação mantiveram proximidade e realizaram o manejo. Todos os funcionários e voluntários envolvidos usaram equipamentos de proteção individual (calçado antiderrapante, capacete, luva, protetor solar, colete salva-vidas) adequados para cada fase da operação.

Os animais, após drenado o tanque de cambiamento, foram sedados e contidos, postos em macas de contenção, içados com apoio de caminhão-munck, acomodados em caixa-transporte e movidos para caminhão de transporte.

A equipe do PCCB-UERN seguiu as etapas iniciando com captura e imobilização dos peixes-boi através da utilização de macas de contenção tipo rede. Nessa etapa, cada animal foi retirado dos recintos com segurança, de forma manual e sincronizada, até serem içados com apoio de caminhão-munck (primeira translocação de 2022) ou colocados no interior de duas vans especialmente adaptadas para essa atividade (segunda translocação de 2022).

O trajeto terrestre percorrido durante a translocação seguiu a malha rodoviária composta por estradas asfaltadas. O trajeto entre os centros de reabilitação e recintos de aclimatação foram acompanhados por comboio, sendo o primeiro veículo um batedor, guiado por representante da instituição executora, em seguida o caminhão de transporte com os animais e técnicos que acompanharam

e monitoraram os animais durante todo o percurso, atrás vieram os demais veículos, com equipe de apoio técnico e voluntários, incluindo suporte de segurança por bombeiros e polícia militar. Durante todo o trajeto, os veículos mantiveram comunicação constante via rádio com atualizações sobre a condição dos animais, da equipe e das rodovias, assim como qualquer outra informação pertinente à atividade.

Chegado ao destino, os animais foram retirados do caminhão, avaliados por equipe médica veterinária, movidos de forma conjunta e coordenada por força humana, transportados por meio de embarcação até o recinto de aclimatação.

Antes da soltura, os animais passaram por um período de readaptação no recinto de aclimatação. Em 2022 os recintos utilizados foram da AQUASIS, localizado na praia de Peroba, Icapuí/CE, e do PCCB-UERN em Diogo Lopes, Macau/RN.

A etapa de aclimatação é essencial, pois os animais precisam se habituar às condições de maré, correntes, ondas, visibilidade e sons do ambiente natural. A atividade de translocação adotou as etapas rigorosamente com planejamento prévio para evitar riscos inerentes à atividade. Além disso, todos os profissionais envolvidos possuíam capacidade técnica e experiência comprovada para a operação, assim como estavam munidos de todos os equipamentos e insumos necessários para a execução da atividade.

IV.2.2.3 Soltura

Sempre que possível foi realizada a soltura imediata do animal, no próprio local do encalhe, após os procedimentos de atendimento emergencial. Nos casos em que o animal não apresentou condições físicas e clínicas de ser liberado imediatamente, foi realizado o transporte para o CRF de Areia Branca/RN ou CRMM/AQUASIS, no caso de filhotes de peixe-boi.

A definição do local de soltura dos animais reabilitados no CRF foi estabelecida pela equipe de resgate respeitando as características ecológicas de cada espécie e conduzida mediante levantamento das condições bióticas (como a disponibilidade de alimento) e abióticas (profundidade, correntes e ventos), assim como ausência de riscos e ameaças (atividades de pesca e tráfego intenso de embarcações). Já o

momento da soltura foi definido exclusivamente pela equipe veterinária, considerando os resultados satisfatórios dos exames clínicos e laboratoriais. A realização da soltura dependeu do táxon e está descrita a seguir:

- Tartarugas marinhas: a soltura ocorreu por meio de transporte do indivíduo em embarcação até o local escolhido ou o animal foi solto diretamente na praia. Em caso de uso de embarcação, no momento da soltura a mesma manteve-se com motor ligado e em marcha neutra para evitar o atropelamento do animal.
- Aves marinhas: no caso de aves limícolas e oceânicas, a soltura é realizada na praia, normalmente em frente ao CRF; e no caso de aves estuarinas ou de mangue, a soltura ocorre em área de mangue.
- Cetáceos: a soltura foi realizada no próprio local do encalhe, para espécies de pequeno e grande porte.
- Sirênios: a soltura seguiu como base o 'Protocolo de translocação conservacionista de peixes-boi-marinho no Ceará', que está de acordo com o protocolo de reintrodução de peixes-boi marinhos no Brasil (IBAMA, 2007).

A soltura de sirênios, que passaram por reabilitação em cativeiro e, posteriormente, passaram por readaptação em recintos de aclimatação, ocorreu com a retirada do animal do cercado para a plataforma de manejo, avaliação clínica e biométrica, instalação do equipamento de rádio telemetria, transporte para a lateral externa do cativeiro e liberação no mar. As operações contaram com equipes multidisciplinares, divididas em quatro segmentos: educação ambiental, comunicação, captura/soltura e monitoramento.

Foram realizados registros fotográficos, de horário e coordenadas geográficas. Com exceção de sirênios que será detalhado no próximo tópico, após cada soltura, a equipe permaneceu monitorando o local durante duas horas com o objetivo de avaliar a condição do animal. Os procedimentos de Soltura adotados estão sintetizados em fluxograma abaixo (Figura IV.2.2.3-1).

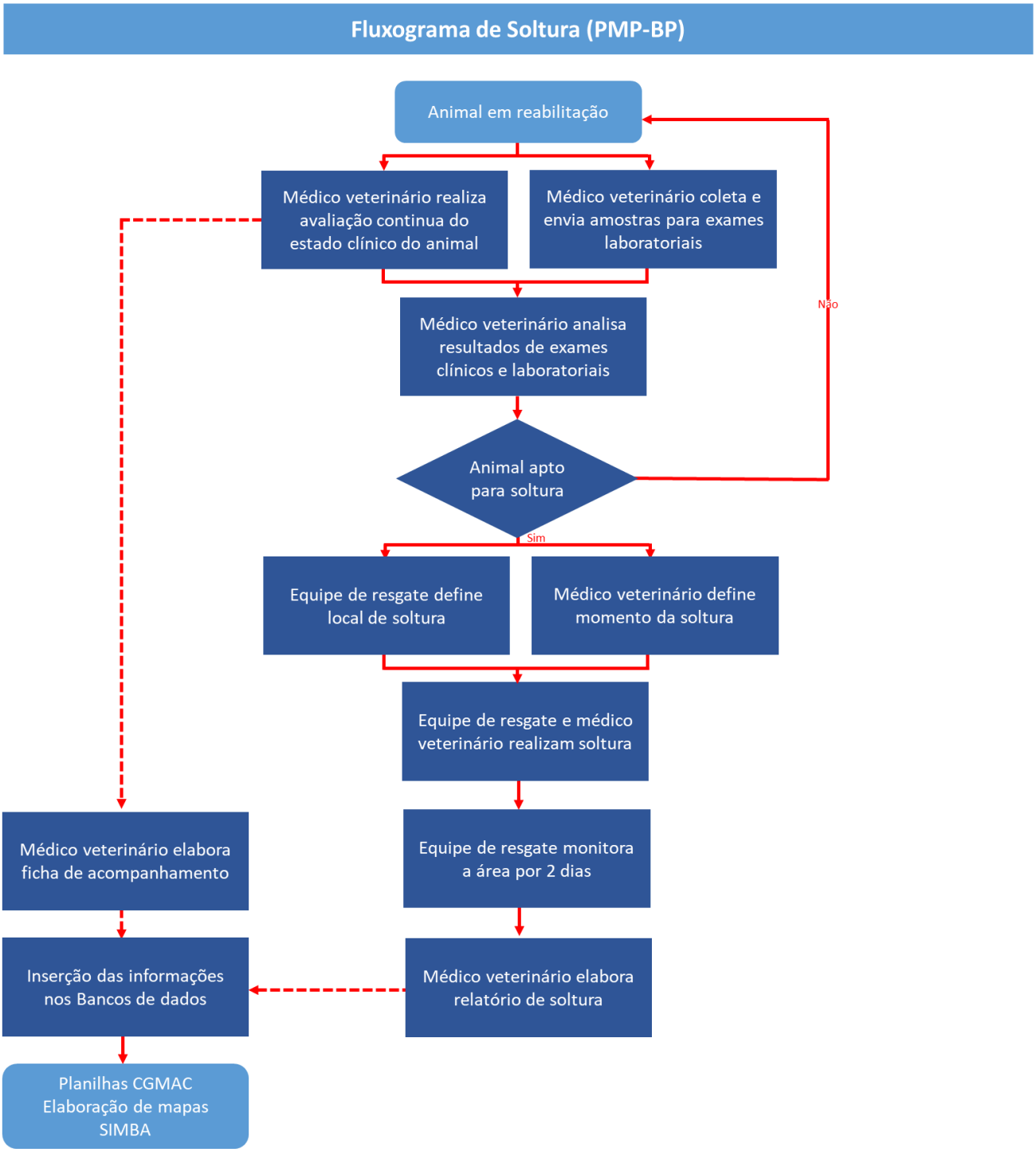


Figura IV.2.2.3-1 – *Fluxograma dos procedimentos de soltura realizados durante o desenvolvimento das atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

IV.2.2.4 Monitoramento pós-soltura

O monitoramento de peixes-boi reabilitados e aclimatados teve início logo após a soltura. Para a realização do monitoramento foi utilizado um sistema de radiotelemetria, composto por uma boia (*housing*) contendo dois transmissores (satelital e VHF) fixado, através de um cabo flexível (*tether*), a um cinto de látex adaptado ao redor do pedúnculo caudal do animal. Todos os itens do acessório possuem ponta de quebra para evitar aprisionamento dos animais.

O sistema de radiotelemetria utilizado foi o radiotransmissor por satélite PTT (*Plataform Terminal Transmitter*), que consiste em um equipamento transmissor UHF (*ultra-high frequency*) e um rádio VHF acoplado, instalados na boia de PVC, que permitiu o monitoramento remoto por meio do Serviço Argos. O monitoramento satelital foi realizado diariamente, enquanto o rádio VHF permitiu monitoramento presencial diário e buscas locais.

Para verificar a veracidade das informações emitidas pelo equipamento de radiotelemetria, foram realizados monitoramentos presenciais para os animais acompanhados durante o ano de 2021.

Na rotina de monitoramento foram observados os seguintes parâmetros de cada animal, conforme planilha de campo utilizada pela AQUASIS:

- Comportamento;
- Interação intraespecífica e com humanos;
- Frequência respiratória;
- Distância preamar;
- Profundidade do local;
- Alimentação;
- Presença de público.

Durante o monitoramento presencial, também foram realizadas as inspeções e ajustes dos acessórios de fixação do equipamento de radiotelemetria através de mergulhos e manejos técnicos, quando possível. Quando necessário, o animal foi capturado, avaliados clinicamente e soltos em locais mais propícios a sua sobrevivência (presença de animais nativos e disponibilização de recursos).

IV.2.2.5 Necropsia

Os indivíduos encontrados mortos durante o monitoramento ou que foram a óbito nos centros de reabilitação (CRF ou CRMM/AQUASIS) foram necropsiados sempre que possível. Os procedimentos de necropsia seguiram as técnicas previamente descritas por Work (2001) e Wyneken (2001), e a *causa mortis* foi classificada em quatro categorias:

1) **Indeterminada:** quando não foi possível concluir o diagnóstico da causa mortis através das análises macroscópicas e microscópicas, geralmente devido ao nível de autólise da carcaça.
2) **Natural:** quando o indivíduo morreu de causas naturais (ex. senilidade) não apresentando indícios relacionados com outras causas de ordem patológica ou antrópica.
3) **Patológica:** quando foram encontradas causas patológicas que comprometeram a saúde e a vida do indivíduo.
4) **Antrópica:** quando a morte foi provocada por ações provocadas pelo homem, tais como colisão com embarcações, captura em redes ou outros artefatos de pesca, derramamento de óleo, ingestão ou emalhamento em resíduos sólidos como plástico ou redes, captura intencional entre outros.

Os órgãos dos indivíduos necropsiados foram avaliados macroscopicamente quanto ao tamanho, coloração, consistência e disposição na cavidade torácica e abdominal ou celomática. Amostras biológicas de indivíduos, cujas carcaças foram classificadas em códigos 3 ou 4, foram coletadas para análises laboratoriais e avaliações histopatológica, parasitológica, e de biologia trófica (através da análise de conteúdo gastrointestinal) para auxílio na determinação da *causa mortis,* quando pertinente. Visando fornecer subsídios técnicos na adoção de medidas de conservação e manejo das espécies que ocorrem na região, amostras biológicas foram coletadas também para estudos com foco em: (1) estimativa de idade (avaliação osteológica); (2) monitoramento de compostos organoclorados, organobromados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e de elementos inorgânicos (avaliação ecotoxicológica); (3) estágio de desenvolvimento gonadal

(avaliação histológica); e (4) fibropapilomatose em tartarugas marinhas (avaliação histopatológica e acompanhamento da severidade da doença nos indivíduos encalhados).

Seguindo as deliberações do Comitê Gestor da REMANE, todas as amostras biológicas de mamíferos marinhos encalhados em áreas no estado do Ceará, abrangidas no PMP-BP, foram enviadas para a AQUASIS. Já as amostras coletadas no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, nas áreas delimitadas pelo PMP-BP, foram mantidas sob responsabilidade do PCCB-UERN, tendo sido arquivadas no Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha-PCCB/UERN. Para os demais grupos taxonômicos, as amostras biológicas coletadas foram armazenadas pela instituição responsável pelo registro.

Os procedimentos de necropsias adotados estão sintetizados em fluxograma abaixo (**Figura IV.2.2.5-1**).

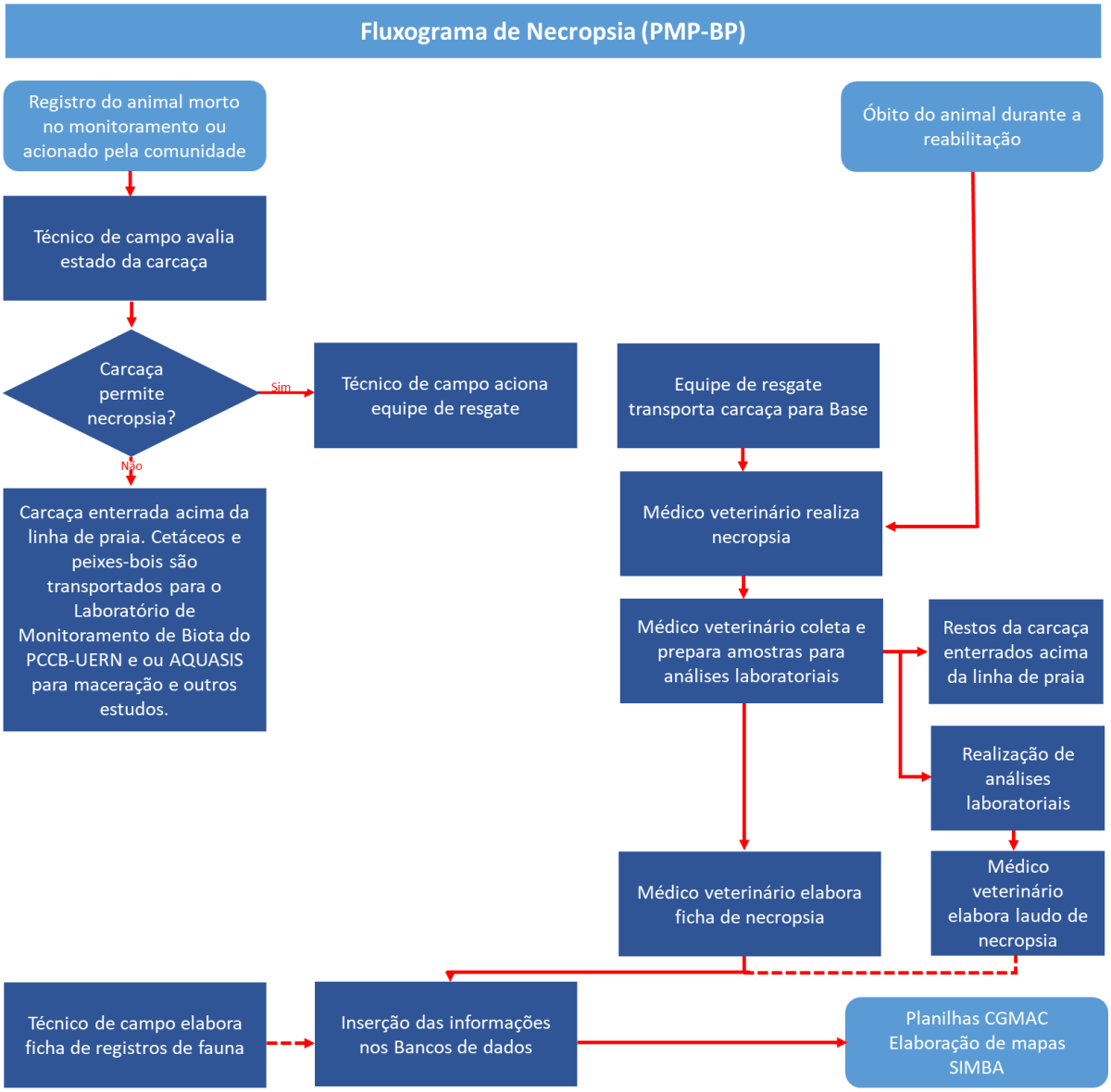


Figura IV.2.2.5-1 *– Fluxograma dos procedimentos de necropsia realizados durante as atividades desenvolvidas pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

IV.2.2.6 Análises Laboratoriais

As amostras analisadas foram coletadas dos indivíduos cujas carcaças foram classificadas em códigos 2 ou 3 para viabilizar os resultados obtidos (**ANEXO 3**). No caso de obtenção de amostras de animais vivos (colheita de sangue ou amostragem por *swab*), a conduta foi realizada de maneira a produzir o mínimo de estresse possível e seguiu os protocolos pré-estabelecidos de manejo e contenção física.

IV.2.2.6.1 Análises Hematológicas

Durante o período de reabilitação, amostras sanguíneas foram colhidas para avaliação do estado de saúde dos animais, direcionamento do prognóstico e indicação dos procedimentos clínicos necessários. De um modo geral, a avaliação hematológica sistemática de animais mantidos em cativeiro é muito importante e permite a detecção precoce de alterações clínicas, possibilitando a intervenção imediata com tratamento adequado para cada táxon e/ou espécie.

Com objetivo de ampliar o conhecimento sobre as espécies registradas durante as atividades do PMP-BP, amostras de sangue também foram obtidas de animais que morreram, sendo que a colheita foi realizada imediatamente após a morte e por meio de punção cardíaca.

As colheitas foram feitas de maneira segura e rápida, preferencialmente com o animal em jejum considerando os indivíduos em reabilitação. O volume de sangue colhido foi determinado de acordo com o estado clínico dos animais (caquexia, desidratação) e com protocolos pré-estabelecidos: no caso de aves, deve ser um volume de 1% da massa corporal (SERAFINI; LUGARINI, 2014), já no caso de tartarugas, deve ser um volume entre 5,2% a 7,9% da massa corpórea do animal (MCARTHUR; WILKINSON; MEYER, 2004).

A antisepsia foi realizada utilizando clorexidine, iodopovidona ou álcool 70% e secagem com gaze estéril, e todo o material utilizado (seringas e agulhas) era descartável. A região anatômica da punção venosa variou de acordo com o táxon e com protocolos pré-estabelecidos:

- Cetáceos: pedúnculo caudal, nadadeiras caudal, dorsal ou peitoral (MARIGO; GROCH, 2014);
- Peixes-boi: plexo venoso braquial no espaço interósseo do rádio e ulna, localizado na região posterior da nadadeira peitoral (LAZZARINI; VERGARA-PARENTE; RIBEIRO, 2014);
- Aves: veias basílica, ulnar ou alar, metatársica medial ou jugular, variando de acordo com o tamanho da ave e a habilidade do coletor (SERAFINI; LUGARINI, 2014);
- Tartarugas: seio venoso cervical (OWENS; RUIZ, 1980; BAPTISTOTTE, 2014).

Os anticoagulantes usados foram o ácido etileno diamino tetraacético (EDTA) para as amostras de mamíferos, e heparina para as de aves e tartarugas (o EDTA pode hemolisar o sangue desses animais). As amostras sanguíneas foram transportadas em caixa isotérmica até o Laboratório de Estudos em Imunologia e Animais Silvestres (LEIAS) / Laboratório de Patologia e Histopatologia Animal (LAPHA), Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) ou Laboratórios particulares em Fortaleza/CE (LAFORVET) ou Mossoró/RN (Infinity LABVET). As análises foram realizadas para avaliação de antibiogramas (cultura), hemograma completo e bioquímica sérica específica para cada grupo taxonômico.

A confecção de extensão sanguínea e a análise de glicose por meio de um glicosímetro permitiram avaliar o nível de inanição a partir de um volume reduzido de sangue (apenas uma gota), viabilizando a realização da análise em animais bastante debilitados, ao mesmo tempo que promoveu a rapidez de acesso ao diagnóstico do estado do animal.

IV.2.2.6.2 Análises Parasitológicas

Foram coletadas amostras de endoparasitas durante as necropsias e/ou de ectoparasitas durante a avaliação clínica (animais vivos) ou durante as necropsias.

Os parasitas foram coletados com pinças anatômicas fixados em formalina 10% e solução isotônica preservada em etanol 70% ou álcool-formol-ácido acético (AFA), conforme as características. Os parasitas foram destinados ao Laboratório

de Estudos em Imunologia e Animais Silvestres (LEIAS) / Laboratório de Patologia e Histopatologia Animal (LAPHA), Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) e CRMM/AQUASIS.

IV.2.2.6.3 Análise de Conteúdo Alimentar

A análise quantitativa do conteúdo alimentar de uma determinada espécie é importante para estudos sobre biologia trófica, revelando itens alimentares considerados principais, secundários e acessórios. Essa análise foi realizada no LABMORVE, localizado no DMOR/CB/UFRN.

IV.2.2.6.3.1 Tartarugas Marinhas

Durante a necropsia, conteúdo do esôfago, estômago e intestino foi obtido e mantido em formol 4% (algas, fanerógamas marinhas e vertebrados) e álcool 70% (invertebrados). A análise dessas amostras foi realizada no LABMORVE, localizado no DMOR/CB/UFRN, e seguiu dois métodos aplicados para dieta de peixes:

1) Método Volumétrico – V% (WOLFERT; MILLER, 1978): o volume de cada conteúdo alimentar foi determinado utilizando proveta;
2) Método de Frequência de Ocorrência – F% (DINEEN, 1951; DUNN, 1954; KENNEDY; FITZMAURICE, 1972): o número de conteúdos alimentares contendo um ou mais indivíduos de cada categoria de item foi expresso como uma porcentagem de todos os conteúdos contendo alimentos.

Os itens alimentares foram classificados em oito categorias: (1) Algas, (2) Filo Porifera, (3) Filo Mollusca, (4) Matéria vegetal não identificada e (5) Matéria animal não identificada (estágio avançado de digestão), (6) Matéria orgânica não identificada (estágio avançado de digestão não permitindo a identificação entre matérias vegetal e animal), (7) Sedimento e (8) Fezes (matéria digerida).

Considerando os resultados de V% e F%, o Índice Alimentar – IAi (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980) foi calculado para cada categoria alimentar empregando-se a equação:

Onde:

IAi = Índice alimentar

i = 1,2,...n = determinado item alimentar

Fi = Frequência de ocorrência (%) de cada item

Vi = Volume (%) de cada item

De acordo com o IAi, os itens alimentares foram classificados de acordo com as seguintes categorias (ROSECCHI; NOUAZE, 1987):

IAi ≥ 0,5: item principal

0,25 ≤ IAi < 0,5: item secundário

IAi < 0,25: item acessório

IV.2.2.6.4 Análises Histológicas e Histopatológicas

Durante a necropsia amostras de diferentes órgãos foram coletadas e fixadas em formol 10% para análise microscópica com o objetivo de verificar possíveis alterações histológicas. As gônadas foram fixadas em Bouin para determinação histológica do estágio de maturação dos animais.

Com objetivo de ampliar o conhecimento sobre uma doença que confere importante ameaça às tartarugas marinhas, tumores sugestivos de fibropapilomatose também foram coletados e fixados em formol 10% para avaliação histopatológica.

A preparação das amostras foi realizada no LABMORVE, localizado no DMOR/CB/UFRN, e seguiu as etapas de desidratação (banhos em sequências de álcool 70%, 80%, 90% e absoluto), diafanização (banhos em xilol) e inclusão em parafina. Cortes de 5 µm foram obtidos e corados com hematoxilina e eosina (H&E). No Ceará as análises são realizadas em laboratórios particulares, Pathovet ou VetSlide Diagnóstico.

IV.2.2.6.5 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas com amostras de peixes-boi em reabilitação, com o objetivo de auxiliar no diagnóstico de doenças infecciosas ou no caso de exames pré-translocação e pré-soltura. Nesse caso, as amostras foram obtidas por *swab* e mantidas em meio *Stuart* para posterior avaliação do crescimento de microrganismos (fungos e bactérias) em laboratórios particulares. Tecidos e secreções de mamíferos marinhos necropsiados no CRMM/AQUASIS também foram coletados para cultura, análises moleculares e/ou sorológicas para diagnóstico de doenças infecciosas.

IV.2.2.6.6 Análises para determinação de elementos-traço e compostos orgânicos (Organoclorados, Organobromados e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos)

A poluição no ambiente marinho possui distintas fontes de origem, tais como efluentes industriais, domésticos, hospitalares e agrícolas; rejeitos de atividades *off shore* (como plataformas petrolíferas); e despejos de resíduos de barcaças e lavagens de porões de navio. Os animais marinhos podem bioacumular alguns elementos inorgânicos, em especial elementos-traço, e compostos orgânicos através da ingestão ou diretamente do ambiente aquático por inalação e/ou absorção (ANDREANI et al., 2008; D'ILIO et al., 2011; MATTEI et al., 2015; KELLER 2013). Por esse motivo, algumas classes de poluentes têm sido monitoradas em animais marinhos gerando conhecimento sobre concentrações tóxicas e seus efeitos fisiológicos e imunológicos.

Os elementos-traço são componentes naturais encontrados nas rochas e no solo, mas têm sido poluentes comuns no ecossistema marinho devido ao acelerado processo de urbanização e aumento das atividades industriais (LAM et al., 2004).

Organohalogenados como as bifenilas policloradas (*polychlorinated biphenyls* – PCBs) e alguns pesticidas como heptacloro, hexaclorobenzeno, mirex e diclorodifeniltricloroetano (DDT) são considerados poluentes orgânicos persistentes (POPs). São conhecidos por bioacumular e biomagnificar na rede trófica e vários estudos têm examinado concentrações em tartarugas marinhas

(KELLER 2013), além de associar a ocorrência de PCBs a uma maior prevalência de infecções e disfunções fisiológicas em diversos animais marinhos (JEPSON et al. 1999; JENSEN et al. 2003), particularmente com o desenvolvimento de neoplasias (MARTINEAU et al. 1994; De GUISE et al. 1995; YLITALO et al. 2005). Os compostos organobromados denominados éteres difenílicos polibromados (*polybrominated diphenyl ethers* – PBDEs) também são considerados POPs e possuem estrutura química semelhante a de PCBs.

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) podem afetar todo o ecossistema por meio da rede trófica (ROSCALES et al., 2011), e têm sido monitorados em animais marinhos. Estudos já relacionaram HPAs ao desenvolvimento de câncer em belugas *Delphinapterus leucas* (Martineau et al., 2002), e à redução do sucesso de incubação e fertilização em tartarugas-verde *Chelonia mydas* (SINAEI; ZARE, 2019). Os HPAs não são considerados POPs porque algumas espécies de animais têm mostrado eficientes mecanismos de metabolização em fígado; e embora sejam compostos lipofílicos, um estudo sugere que o processo de biomagnificação não ocorre em tartarugas marinhas (GRAY et al., 2002; ROSCALES et al., 2011; CAMACHO et al., 2012).

Durante necropsia de animais encontrados mortos durante o monitoramento (código 2 de decomposição da carcaça) e daqueles que morreram no CRF, amostras de fígado foram coletadas para determinação de elementos-traço, organohalogenados (PCBs, pesticidas clorados e PBDEs) e HPAs para monitoramento da bioacumulação na megafauna marinha registrada durante o monitoramento. Os organohalogenados não estão relacionados às atividades de exploração e produção de petróleo, mas a determinação desses compostos em amostras de fígado tem a finalidade de auxiliar a interpretação dos achados necroscópicos e histopatológicos, além de fornecer *baseline* na área de ecotoxicologia.

Para determinação de elementos-traço, as amostras foram obtidas sem contato com material metálico e armazenadas em recipientes plásticos. E no caso das amostras obtidas para determinação dos compostos orgânicos, as mesmas não tiveram contado com superfície e materiais plásticos e foram acondicionadas em papel laminado.

IV.2.2.6.6.1 Elementos-traço: mercúrio

As análises foram conduzidas em dois laboratórios de instituições diferentes (MAQUA-UERJ e LabMAM-PUC RJ) e por isso apresentam algumas especificações que seguem descritas separadamente como 'Materiais e Método A' e 'Materiais e Método B', respectivamente.

Materiais e Método A

Para a determinação de mercúrio total (HgT) foram utilizados fragmentos entre 0,3 e 0,4 g de fígado. Os fragmentos foram digeridos pela ação do peróxido de hidrogênio e da solução de ácido sulfúrico e ácido nítrico (1:1, v/v). O extrato resultante da digestão foi aquecido a 60° C por duas horas, etapa seguida pela adição de permanganato de potássio. A determinação de HgT foi realizada em equipamento de Espectrometria de Absorção Atômica com geração de vapor frio (modelo FIMS 400, Perkin Elmer) utilizando uma variação do método proposto por Malm *et al*. (1989) e Bastos *et al*. (1998). As análises foram certificadas com a utilização de material de referência DORM-2 do *National Research Council of Canada* e de material certificado interno do MAQUA (MIR).

Para a qualidade analítica, foram realizados brancos em todas as baterias de análises e as amostras foram analisadas em duplicatas. O coeficiente de variação aceitável entre as réplicas foi de até 20%. Caso o coeficiente de variação resultasse acima deste valor, a análise foi repetida até que fosse satisfatória.

O limite de detecção (LD) do equipamento (FIMS 400, Perkin Elmer) foi de 0,41 µg/L. Já o LD do método foi de 0,0018 µg/g de peso úmido para todos os tecidos. A recuperação do material certificado de referência DOLT-5 do NRC nas baterias de análise foi de 104±5,3%, e a concentração do branco analítico correspondeu a 0,11±0,09 µg/L.

Materiais e Método B

Para o preparo das amostras, serão pesados, em duplicata, cerca de 0,5 a 1,0 g de material úmido diretamente em tubos de polipropileno de 50 mL com fundo

cônico e tampa de rosca tipo Falcon. Posteriormente, serão adicionados 5,0 mL de HNO_3 subdestilado concentrado a cada tubo e, após um repouso de 24h, as amostras serão submetidas a aquecimento de 90ºC em bloco digestor por 2h para a completa dissolução do material. Após o resfriamento, a solução resultante será avolumada a 50 mL com água ultrapura.

Todas as bateladas de preparo das amostras serão acompanhadas, em paralelo, por dois brancos de preparo contendo todos os reagentes utilizados e uma replicata do material de referência certificado (CRM), todos serão submetidos ao processo de aquecimento pelo mesmo tempo das amostras. As determinações instrumentais serão realizadas no espectrômetro Optima 8300 DV (PerkinElmer, USA), empregando nebulizador concêntrico e câmara de nebulização ciclônica (ambos Glass Expansion, USA) e injetor de alumina de 2 mm de diâmetro interno (PerkinElmer). As soluções analíticas serão preparadas em tubos tipo Falcon de 15 mL, a partir de soluções-padrão multielementares contendo os elementos a serem determinados, por diluição com solução aquosa de HNO_3 10%.

Os limites de detecção instrumental (LODinst) e limites de detecção do método (LODmet) serão calculados como 3 vezes o desvio padrão de 10 medidas do branco dividido pelas sensibilidades das curvas analíticas de cada elemento determinado. Os limites de detecção do método foram calculados como os LODinst multiplicados pelo fator de diluição da amostra, aproximadamente 50X. Como forma de garantir a qualidade dos resultados obtidos, as soluções-branco devem apresentar resultados abaixo ou próximos do LOD e os elementos determinados nas amostras de CRM devem ter recuperação de pelo menos 90% do valor indicado.

IV.2.2.6.6.2 Outros Elementos-traço

Materiais e Método A

Fragmentos de aproximadamente 0,2 g de fígado foram digeridos com ácido nítrico 65% por 12 h. Em seguida as amostras foram aquecidas em banho-maria a 60° C por 2h em sistema fechado (DEAKER e MAHER, 1997). As concentrações foram determinadas por Espectrometria de Absorção Atômica com Atomização

Eletrotérmica (em equipamento ZEEnit 650P, Analytic Jena). O modificador químico empregado foi o Pd. As análises foram certificadas com a utilização de material de referência DOLT-5 do NRC (*National Research Council of Canada*) para todos os elementos.

Para a qualidade analítica, foram realizados brancos em todas as baterias de análises e as amostras foram analisadas em duplicatas. O coeficiente de variação aceitável entre as réplicas foi de até 20%. Caso o coeficiente de variação resultasse acima deste valor, a análise foi repetida até que fosse satisfatória.

O LD do equipamento (ZEEnit 650 P, Analytik Jena) variou de 0,21 a 0,24 µg/L dependendo do elemento inorgânico; e o LD do método foi 0,01 µg/g. A recuperação do material certificado de referência DOLT-5 (%) do NRC nas baterias de análise variou entre 99±4 e 103±4.

Materiais e Método B

Os materiais e método foram os mesmos descritos no item ‘Materiais e Método B’ referentes ao mercúrio.

IV.2.2.6.6.3 Compostos Organoclorados: Pesticidas e Bifenilas policloradas (Polychlorinated biphenyls – PCBs)

Materiais e Método A

Fragmentos de aproximadamente 0,2 g de fígado foram analisados para determinação de pesticidas clorados e PCBs. Os métodos de extração e de purificação usados foram adaptados de métodos propostos por Azevedo e Silva (2004) e Lailson-Brito (2007). A extração foi realizada em *Soxhlet* com n-hexano e diclorometano (1:1, v/v) por 8 h e posterior redução de volume em evaporador rotativo de nitrogênio. A esse extrato 5 mL de ácido sulfúrico concentrado foram adicionados, etapa seguida por centrifugação 2800 rpm de 1 a 4 h. O sobrenadante foi retirado em duas etapas e a purificação foi realizada usando cartuchos de alumina com três etapas de eluição usando como eluentes: (1) diclorometano e hexano (2:1, v/v), (2) diclorometano e metanol (9:1, v/v), e (3) hexano. Por fim, o

extrato foi reduzido em fluxo de nitrogênio. A injeção foi feita em cromatógrafo de fase gasosa (Agilent Technologies modelo 6890) acoplado a um espectrômetro de massas com um analisador Quadrupólo (Agilent Technologies modelo 5975) – CG-MS, com injetor automático da Agilent Technologies, modelo 7683B. O espectrômetro de massas operou no modo de impacto de elétrons.

Materiais e Método B

Os procedimentos analíticos seguiram as recomendações das normas da Agência de Proteção Ambiental Americana USEPA 3540C (extração), USEPA 3610, USEPA 3630 e USEPA 3640 (purificação) e USEPA 8270E e USEPA 8081B (quantificação), com algumas adaptações baseadas no documento da Administração Americana para o Oceano e Atmosfera (NOAA) descrito em WADE E CANTILLO (1994) e em literatura recente (LAVANDIER et al., 2016; BALDASSIM et al., 2016; MONTONE et al., 2016; MÉNDEZ-FERNANDEZ et al., 2016; TANIGUCHI et al., 2016; COLABUONO et al., 2016; COLABUONO et al., 2015; MAGALHÃES et al., 2017; LOURENÇO et al. 2019).

Todo material utilizado, vidraria, pinças, lâminas, etc. foi imerso em solução com detergente alcalino, Extran®, durante 24 horas, enxaguado, rinçado com água deionizada, seco em estufa ou em temperatura ambiente no caso de materiais volumétricos. Após seco, todo o material foi descontaminado com diclorometano e n-hexano antes da utilização. De forma alternativa, quando as características do material permitiram, o material foi calcinado a 400ºC durante 4 horas. Agentes secantes e adsorventes como sulfato de sódio (J. T. Baker, EUA), sílica e alumina (Merck, Alemanha) foram calcinados a 400ºC antes de serem utilizados. Os solventes utilizados, n-hexano e diclorometano (J. T. Baker, EUA) foram de pureza grau-pesticida. A água utilizada para desativar a sílica e a alumina foi deionizada e posteriormente extraída três vezes com n-hexano. Determinação do teor de umidade.

A determinação do teor de umidade foi realizada por gravimetria. Para tanto entre 0,3 e 0,5 g de cada uma das amostras de tecido foi transferido para um frasco de vidro previamente pesado em balança analítica e mantido em estufa aberta

(30ºC) até verificação de peso constante. Com a diferença entre a massa úmida e a massa seca foi calculado o teor de umidade em porcentagem.

A extração dos tecidos dos organismos foi baseada no método USEPA 3540C. Utilizou-se 0,25 g de amostra de tecido úmido previamente triturado e homogeneizado, que foi macerado com 10 g de sulfato de sódio anidro e foi adicionado o padrão subrogado PCB 103 (100 ng). Procedeu-se a extração em Soxhlet por 8 horas com n-hexano e diclorometano (1:1 v:v). Os extratos foram concentrados para 1 mL em evaporador rotativo com pressão reduzida, de onde se retirou 0,1 mL para determinação do teor lipídico por gravimetria.

Para a determinação do teor lipídico foi separado 0,1 mL dos extratos orgânicos concentrados, conforme citado. Este volume foi transferido para um frasco de vidro previamente pesado em balança analítica. Após a evaporação total do solvente em temperatura ambiente, cada frasco foi novamente pesado e a diferença de massa (resíduo) foi utilizada no cálculo do teor de lipídios em porcentagem (USEPA 8290 adaptado; Magalhães et al., 2017; Lourenço et al., 2019).

Para a etapa de purificação dos extratos orgânicos foi seguida a metodologia adaptada dos protocolos USEPA 3610, USEPA 3630 e USEPA 3640. Os 0,9 mL restantes de cada um dos extratos foram eluídos com 80 mL de mistura n-hexano e diclorometano (1:1, v:v) através de coluna de vidro (25 cm de altura x 1,5 cm de diâmetro interno) contendo 8 gramas de sílica gel sobre 6 g de alumina e 1 g de sulfato de sódio no topo. A sílica e a alumina foram previamente desativadas 5% com água (água deionizada e extraída com n-hexano). O eluato foi então concentrado para 1,0 mL e injetado no cromatógrafo a líquido de alta eficiência (CLAE) da Agilent (1260 Infinity II) acoplado a um detector de comprimento de onda variável (Agilent 1260 VWD) equipado com uma pré-coluna (Phenogel Guard 10 µm, 50 x 7,8 mm, Phenomenex, EUA) conectada em série com duas colunas de exclusão por tamanho (Phenogel 10 µm, 100 A, 22,5 x 250 mm, Phenomenex, EUA). Diclorometano com um fluxo de 5 mL min-1 foi utilizado para a eluição dos compostos.

Os extratos foram concentrados e foram adicionados e o padrão interno tetracloro-meta-xileno - TCMX, concentração final de 100 ng mL^{-1}, foi adicionado totalizando o volume de 900 µL. Os limites de detecção do método (LD) foram

definidos como 3 vezes o desvio padrão (DP) da quantificação de 7 replicatas de uma amostra (LD = 3 x DP) (WADE e CANTILLO, 1994). O limite de quantificação do método (LQ) foi definido pelo primeiro ponto da curva de calibração. LD e LQ para cada composto foram calculados em relação à massa extraída.

A análise e a quantificação dos PCBs foram realizadas utilizando cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas (CG-EM Agilent Technologies 6890/5973N) operando em modo de monitoramento seletivo de íons (SIM), seguindo o disposto no protocolo USEPA 8270. Para os PCBs a temperatura no injetor e na interface foi programada em 280ºC e a temperatura na fonte de íons foi programada em 300ºC. Foi utilizada uma coluna cromatográfica HP-5MS (Agilent J&W GC columns) com 30 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura de filme de 5% fenilmetilsiloxana. A programação do forno teve início em 75ºC mantidos por 3 min, então a temperatura foi aumentada nas taxas de 15ºC min^{-1} até 150ºC, de 2ºC min^{-1} até 260ºC e por fim na taxa de 10ºC min^{-1} até 300ºC, onde permaneceu constante durante 10 minutos.

O equipamento foi calibrado utilizando uma curva de calibração abrangendo a faixa de concentração entre 1 ng mL^{-1} e 200 ng mL^{-1} (1ng mL^{-1}, 5 ng mL^{-1}, 10 ng mL^{-1}, 20 ng mL^{-1}, 50 ng mL^{-1}, 80 ng mL^{-1}, 100 ng mL^{-1}, 150 ng mL^{-1} e 200 ng mL^{-1}) contendo todos os compostos analisados. A equação de reta da curva de calibração de cada um dos compostos apresentou coeficiente de determinação (R2) superior a 0,99. A quantificação foi baseada na padronização interna. Os limites de detecção do método (LD) foram definidos como 3 vezes o desvio padrão (DP) da quantificação de 7 replicatas de uma amostra (LD = 3 x DP) (WADE e CANTILLO, 1994). O limite de quantificação do método (LQ) foi definido pelo primeiro ponto da curva de calibração. LD e LQ para cada composto foram calculados em relação à massa extraída.

A análise e a quantificação dos pesticidas organoclorados foram realizadas utilizando cromatografia gasosa acoplada a detector de captura de elétrons (CG-DCE) seguindo o disposto no protocolo USEPA 8081B. Para os pesticidas organoclorados, a temperatura no injetor e na interface foi programada em 300ºC. Foi utilizada uma coluna cromatográfica HP-5MS (Agilent J&W GC columns) com 30 metros de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura de filme de 5% fenilmetilsiloxana A programação do forno teve início em 60ºC,

então a temperatura foi aumentada nas taxas de 5ºC min-1 até 150ºC e mantida por 5 min, 1ºC min-1 até 200ºC e por fim a 8ºC min^{-1} até 300ºC e permaneceu constante durante 4,5 minutos.

Para os pesticidas, o equipamento foi calibrado utilizando uma curva abrangendo a faixa de concentração entre 1 ng mL^{-1} e 200 ng mL^{-1} (1 ng mL^{-1}, 5 ng mL^{-1}, 10 ng mL^{-1}, 20 ng mL^{-1}, 50 ng mL^{-1}, 80 ng mL^{-1}, 100 ng mL^{-1}, 150 ng mL^{-1} e 200 ng mL^{-1}) contendo todos os compostos analisados. A equação de reta da curva de calibração de cada um dos compostos apresentou coeficiente de determinação (R2) superior a 0,99. A quantificação foi baseada na padronização interna. Os limites de detecção do método (LD) foram definidos como 3 vezes o desvio padrão (DP) da quantificação de 7 replicatas de uma amostra (LD = 3 x DP) (WADE e CANTILLO, 1994). O limite de quantificação do método (LQ) foi definido pelo primeiro ponto da curva de calibração. LD e LQ para cada composto foram calculados em relação à massa extraída.

Para o controle de qualidade das análises foram analisados, juntamente com cada batelada de extração de amostras, um branco (sulfato de sódio), um branco e uma amostra fortificados, ou seja, acrescidos dos compostos de interesse, pesticidas, PCB 10 ng g^{-1}, peso úmido. Foram realizadas também, periodicamente, as análises de materiais de referência para pesticidas, PCB e PBDE (NIST, SRM 1945, Organics in Whale Blubber).

Foram considerados válidos os resultados das amostras em que a recuperação dos padrões sub-rogados e a recuperação dos compostos adicionadas aos brancos e às amostras fortificadas estiveram entre 45 e 120%. As amostras cujas recuperações dos compostos estiveram fora dessa faixa foram reanalisadas. A análise dos materiais de referência tem demonstrado a precisão e exatidão do método analítico empregado.

IV.2.2.6.6.4 Compostos Organobromados: Éteres difenílicos polibromados (Polybrominated diphenyl ethers – PBDEs)

Materiais e Método A

Fragmentos de aproximadamente 0,2 g de fígado foram analisados para determinação de PBDEs. Os métodos de extração e de purificação usados foram adaptados de métodos propostos por Azevedo e Silva (2004) e Lailson-Brito (2007). A extração foi realizada em *Soxhlet* com n-hexano e diclorometano (1:1, v/v) por 8 h e posterior redução de volume em evaporador rotativo de nitrogênio. A esse extrato foram adicionados 5 mL de ácido sulfúrico concentrado e foi realizada centrifugação a 2800 rpm de 1 a 4 h. A solução sobrenadante foi retirada em duas etapas e passou em cartucho de alumina com eluição em solução de diclorometano e hexano (2:1, v/v) ou diclorometano e metanol (9:1, v/v), seguida pela eluição somente com hexano. Em seguida, em ambos os casos, o extrato foi reduzido em fluxo de nitrogênio. A quantificação de lipídeos foi feita por método gravimétrico baseado em Yogui (2002). A injeção foi feita em cromatógrafo de fase gasosa (Agilent Technologies modelo 6890) acoplado a um espectrômetro de massas com um analisador Quadrupólo (Agilent Technologies modelo 5975) – CG-MS, com injetor automático da Agilent Technologies modelo 7683B. O espectrômetro de massas operou no modo de ionização química negativa (NCI), e a amônia foi a gás utilizado para a reação. Para a integração dos cromatogramas, identificação e quantificação das concentrações do analito foi utilizado o programa Enhanced ChemStation. A quantificação foi realizada pela técnica de adição de padrão interno, sendo este escolhido por não ser observado no ambiente. As soluções padrões utilizadas foram adquiridas dos laboratórios internacionais Wellington Laboratories Inc. (Guelph, Ontario, Canada) e Cambridge Isotope Laboratories Inc. (WI, USA).

Para análise dos dados, os compostos organobromados analisados foram separados em dois grupos: de origem antrópica e de origem natural. Os compostos organobromados de origem antrópica analisados foram: hexabromobenzeno (HBBZ), pentabromoetilbenzeno (PBEB), éteres de difenila polibromados (PBDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 e 183). Os compostos organobromados de origem natural

analisados foram os éteres de difenila polibromados metoxilados (6-MeO-BDE 47, 2-MeO-BDE 68, 5-MeO-BDE 47, 4-MeO-BDE-49, 5-MeO-BDE 100, 4-MeO-BDE 103, 5-MeO-BDE 99 e 4-MeO-BDE 101).

Materiais e Método B

Os materiais e método foram os mesmos descritos anteriormente no item 'Materiais e Método B' referentes aos PCBs.

IV.2.2.6.6.5 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)

Materiais e Método A

Fragmentos de aproximadamente 0,2 g de fígado foram analisados para determinação de HPAs. A metodologia de análise de os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) foi adaptada e otimizada a partir de procedimentos descritos pela Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (Environmental Protection Agency – EPA), Yoshimine e Carreira (2012) e Barros (2014). As amostras foram liofilizadas, pesadas e extraídas via *Soxhlet* com diclorometano por 24 h. Em seguida, as amostras foram reduzidas e purificadas em um pré-fracionamento por cromatografia líquida em coluna aberta com diâmetro de 2,2 cm com 20 g de alumina desativada a 2% e eluídas em 100 mL de diclorometano (etapa realizada duas vezes). Posteriormente, foi realizada a redução do volume das amostras em evaporador rotativo a vácuo e seguida de mais uma etapa de purificação em coluna cromatográfica aberta de vidro de diâmetro de 1,3 cm com 7 g de alumina desativada a 2%, 10 g de sílica gel desativada a 5% e sulfato de sódio, e eluição com 100 mL de n-hexano e diclorometano (1:1, v/v). Por fim, o extrato foi reduzido em fluxo de nitrogênio, seguido da adição do padrão interno de quantificação e avolumadas a 1 mL com n-hexano. A injeção foi feita em cromatógrafo de fase gasosa (Agilent Technologies modelo 6890) acoplado a um espectrômetro de massas com um analisador Quadrupólo (Agilent Technologies modelo 5975) – CG-MS, com injetor automático Agilent Technologies (modelo 7683B).

Para análise dos dados, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos analisados foram separados em dois grupos: de origem petrogênica e de origem pirolítica. Os compostos de origem petrogênica analisados foram: acenaftileno, acenafteno, fluoreno, dibenzotiofeno, fenantreno, antraceno e os compostos de origem pirolítica foram: fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(e)pireno, benzo(a)pireno, perileno, indeno(1,2,3-cd)pireno, dibenzo(a,h)antraceno, benzo(g,h,i)perileno. O ∑HPAstotais corresponde a soma dos ∑HPAsPetrogênicos e ∑HPAsPirolíticos.

Foi utilizado branco analítico a cada bateria de seis amostras para garantir o controle da qualidade das análises. Nos brancos analíticos foram identificadas as seguintes concentrações médias acima do limite de detecção: fenantreno (3,07 ng/mL), fluoranteno (4,59 ng/mL), pireno (7,68 ng/mL), benzo(e)pireno (7,41 ng/mL), benzo(a)pireno (4,75 ng/mL), indeno(1,2,3-c,d)pireno (14,26 ng/mL) e benzo(ghi)perileno (45,71 ng/mL). Estes valores foram descontados das amostras. O controle de qualidade do protocolo foi baseado na recuperação do padrão interno (p-terfenil), considerada aceitável entre 40 e 110% (WEIJS et al., 2016), apresentando média de 69,3±12,4%.

Materiais e Método B

Os procedimentos analíticos seguiram as recomendações das normas da Agência de Proteção Ambiental Americana USEPA 3540C (extração), USEPA 3610, USEPA 3630 e USEPA 3640 (purificação) e USEPA 8270E e USEPA 8081B (quantificação), com algumas adaptações baseadas no documento da Administração Americana para o Oceano e Atmosfera (NOAA) descrito em WADE E CANTILLO (1994) e em literatura recente (LAVANDIER et al., 2016; BALDASSIM et al., 2016; MONTONE et al., 2016; MÉNDEZ-FERNANDEZ et al., 2016; TANIGUCHI et al., 2016; COLABUONO et al., 2016; COLABUONO et al., 2015; MAGALHÃES et al., 2017; LOURENÇO et al. 2019).

Todo material utilizado, vidraria, pinças, lâminas etc. foi imerso em solução com detergente alcalino, Extran®, durante 24 horas, enxaguado, rinçado com água deionizada, seco em estufa ou em temperatura ambiente no caso de materiais volumétricos. Após seco, todo o material foi descontaminado com diclorometano e

n-hexano antes da utilização. De forma alternativa, quando as características do material permitiram, o material foi calcinado a 400ºC durante 4 horas. Agentes secantes e adsorventes como sulfato de sódio (J. T. Baker, EUA), sílica e alumina (Merck, Alemanha) foram calcinados a 400ºC antes de serem utilizados. Os solventes utilizados, n-hexano e diclorometano (J. T. Baker, EUA) foram de pureza grau-pesticida. A água utilizada para desativar a sílica e a alumina foi deionizada e posteriormente extraída três vezes com n-hexano. Determinação do teor de umidade.

A determinação do teor de umidade foi realizada por gravimetria. Para tanto entre 0,3 e 0,5 g de cada uma das amostras de tecido foi transferido para um frasco de vidro previamente pesado em balança analítica e mantido em estufa aberta (30ºC) até verificação de peso constante. Com a diferença entre a massa úmida e a massa seca foi calculado o teor de umidade em porcentagem.

A extração dos tecidos dos organismos foi baseada no método USEPA 3540C. Utilizou-se 0,25 g de amostra de tecido úmido previamente triturado e homogeneizado, que foi macerado com 10 g de sulfato de sódio anidro e foi adicionado o padrão subrogado p-terfenil-d14 (500 ng). Procedeu-se a extração em Soxhlet por 8 horas com n-hexano e diclorometano (1:1 v:v). Os extratos foram concentrados para 1 mL em evaporador rotativo com pressão reduzida, de onde se retirou 0,1 mL para determinação do teor lipídico por gravimetria.

Para a determinação do teor lipídico foi separado 0,1 mL dos extratos orgânicos concentrados, conforme citado. Este volume foi transferido para um frasco de vidro previamente pesado em balança analítica. Após a evaporação total do solvente em temperatura ambiente, cada frasco foi novamente pesado e a diferença de massa (resíduo) foi utilizada no cálculo do teor de lipídios em porcentagem (USEPA 8290 adaptado; Magalhães et al., 2017; Lourenço et al., 2019).

Para a etapa de purificação dos extratos orgânicos foi seguida a metodologia adaptada dos protocolos USEPA 3610, USEPA 3630 e USEPA 3640. Os 0,9 mL restantes de cada um dos extratos foram eluídos com 80 mL de mistura n-hexano e diclorometano (1:1, v:v) através de coluna de vidro (25 cm de altura x 1,5 cm de diâmetro interno) contendo 8 gramas de sílica gel sobre 6 g de alumina e 1 g de sulfato de sódio no topo. A sílica e a alumina foram previamente desativadas 5%

com água (água deionizada e extraída com n-hexano). O eluato foi então concentrado para 1,0 mL e injetado no cromatógrafo a líquido de alta eficiência (CLAE) da Agilent (1260 Infinity II) acoplado a um detector de comprimento de onda variável (Agilent 1260 VWD) equipado com uma pré-coluna (Phenogel Guard 10 µm, 50 x 7,8 mm, Phenomenex, EUA) conectada em série com duas colunas de exclusão por tamanho (Phenogel 10 µm, 100 A, 22,5 x 250 mm, Phenomenex, EUA). Diclorometano com um fluxo de 5 mL min-1 foi utilizado para a eluição dos compostos. Para o monitoramento da eluição dos HPAs nas colunas foi utilizado o detector UV/visível em 254 nm. A fração de 0 a 30 min foi descartada e coletada a fração contendo os HPAs entre 30 e 40 min.

Os extratos contendo os HPAs foram concentrados e os padrões internos naftaleno-d8, acenafteno-d10, fenantreno-d10, criseno-d12 e perileno-d12, (concentração final de 500 ng mL^{-1} de cada) foram adicionados, totalizando o volume de 900 µL.

A análise e a quantificação dos HPA foi realizada utilizando cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas (CG-EM Agilent Technologies 6890/5973N) operando em modo de monitoramento seletivo de íons (SIM), seguindo o disposto no protocolo USEPA 8270.

A temperatura no injetor e na interface foi programada em 280ºC e a temperatura na fonte de íons foi programada em 300ºC. O injetor foi equipado com septo Merlin Microseal® (Merlin Instrument Company, USA). Foi utilizada uma coluna cromatográfica HP-5MS (Agilent J&W GC Columns) com 30 metros de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura de filme de 5% fenilmetilsiloxana. A programação do forno teve início em 40ºC mantidos por 2 min, então a temperatura foi aumentada nas taxas de 25ºC min-1 até 100ºC, de 5ºC min-1 até 230ºC, e de 2ºC min-1 até 270ºC, onde permaneceu por 5 minutos e, por fim, na taxa de 5ºC min-1 até 300ºC. O equipamento foi calibrado utilizando uma curva de calibração no limite inferior, abrangendo a faixa de concentração entre 2,5 ng mL^{-1} e 500 ng mL^{-1} (2,5 ng mL^{-1}, 5,0 ng mL^{-1}, 25 ng mL^{-1}, 50 ng mL^{-1}, 250 ng mL-1 e 500 ng mL^{-1}) contendo os 16 HPA prioritários controlados pelo método, além do dibenzotiofeno, benzo(e)pireno e perileno. A equação de reta da curva de calibração de cada um dos compostos apresentou coeficiente de determinação (R^2) superior a 0,99. A quantificação foi baseada na padronização interna. Os HPAs

alquilados foram determinados utilizando-se a curva de calibração do homólogo não alquilado. Os limites de detecção do método (LD) foram definidos como 3 vezes o desvio padrão (DP) da quantificação de 7 replicatas de uma amostra (LD = 3 x DP) (WADE e CANTILLO, 1994). O limite de quantificação do método (LQ) foi definido pelo primeiro ponto da curva de calibração. LD e LQ para cada composto foram calculados em relação à massa extraída.

Para o controle de qualidade das análises foram analisados, juntamente com cada batelada de extração de amostras, um branco (sulfato de sódio), um branco e uma amostra fortificados, ou seja, acrescidos de HPA 50 ng g-1. Foram realizadas também, periodicamente, as análises de materiais de referência para HPA (NIST, SRM 2974a, Organics in Freeze-Dried Mussel Tissue - Mytilus edulis).

Foram considerados válidos os resultados das amostras em que a recuperação dos padrões sub-rogados e a recuperação dos compostos adicionadas aos brancos e às amostras fortificadas estiveram entre 45 e 120%. As amostras cujas recuperações dos compostos estiveram fora dessa faixa foram reanalisadas. A análise dos materiais de referência tem demonstrado a precisão e exatidão do método analítico empregado.

IV.2.3 Compilação, análise dos dados e elaboração de relatórios

Todos os dados coletados durante o monitoramento, assim como informações sobre esforço de monitoramento, foram inseridos no SIMBA e compilados em planilhas mensais, enviadas à contratante (**ANEXO 2**).

Também foram empregadas análises estatísticas paramétricas e não-paramétricas de Chi-quadrado ($\chi 2$), ANOVA, Análise de correspondência, *Kruskal Wallis* (H) e Post Hoc *Tukey* HSD, todos com nível de significância de 5%.

Os dados dos setores com o mesmo esforço de monitoramento (Setores 1 e 2) foram comparados entre si para determinar a existência de diferenças significativas quanto ao número de registros por setor, trecho, período monitorado e grupo taxonômico. Os dados do setor 3 foram analisados separadamente, por possuir esforço de monitoramento diferente dos demais setores.

IV.3 *CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO*

Todos os dados coletados em campo foram processados e validados, de forma a permitir a elaboração de mapas, e subsidiar as análises estatísticas descritivas para geração de gráficos e tabelas.

IV.3.1 Elaboração do Banco de Dados Geográfico (shapefiles e mapas)

O Banco de Dados Geográficos do PMP-BP é composto por mapas georreferenciados em PDF e *shapefiles* de pontos de encalhes, os quais contém uma tabela de atributos associada, de modo que cada registro esteja vinculado às informações do SIMBA.

As atividades desenvolvidas pela PETROBRAS no período correspondente também compõem o Banco de Dados e estão igualmente representadas em mapas no formato *shapefile*. Aqui são incluídas as áreas dos blocos exploratórios, poços perfurados, plataformas, incidentes ocorridos, dutos, rotas de deslocamento de embarcações e áreas de fundeio.

Associado a essas informações, arquivos *layers* com as simbologias correspondentes a cada *shapefile* são disponibilizados para o carregamento imediato dos ícones cadastrados na Biblioteca de Símbolos do PMP-BP.

A Biblioteca de Símbolos contém simbologias individuais e tonalidades RGB para cada espécie dos diversos grupos taxonômicos atendidos pelo PMP-BP na área compreendida entre Caiçara do Norte/RN e Aquiraz/CE.

IV.3.2 Produtos gerados e biblioteca de símbolos

Os mapas foram elaborados utilizando a base cartográfica fornecida pela PETROBRAS/UO-RNCE/EXP/GDS e o Datum SIRGAS 2000, sendo apresentados de acordo com o Carimbo definido por normas ABNT e incorporada por NORTEC – Normas Técnicas Petrobras N-381, e pela Especificação geral para elaboração e entrega dos mapas e dados georreferenciados, disponibilizada pelo IBAMA/UALAE

em 2012. A partir desta Especificação, foi iniciada a produção dos arquivos *Shapefiles*.

V ATIVIDADES DE E&P DA PETROBRAS REALIZADAS NA BACIA POTIGUAR NO ANO 2022

O **Quadro V-1** descreve todas as atividades da Petrobras na Bacia Potiguar licenciadas ou em processo de licenciamento até o ano de 2022, indicando os números dos processos, as atividades correspondentes, os números das licenças, prazos de validade das licenças e vinculações dos projetos de monitoramento ambientais.

***Quadro V-1**– Atividades da Petrobras na Bacia Potiguar até o ano 2022.*

Processo IBAMA	Atividade	N° Licença	Validade da Licença	PMP
02022.003862/01-06	Emissários Submarinos	LO nº 474/2005	19/09/2015	
02022.003394/2005	Perfuração Marítima no BM-POT-11	LO nº 819/2009	01/02/2014	X
02022.012053/2002	Perfuração Marítima no BM-POT-13	LO nº 821/2009	03/03/2014	X
02022.002514/2006-71	Ampliação do Sistema de Injeção de Água no Campo Marítimo de Ubarana	LI e RLI nº 780/2011	25/02/2014	X
		LO n° 1224/2014	07/02/2019	X
02022.004723/2006-59	Perfuração Marítima nos Blocos BM-POT- 16 e BM-POT-17	LP nº 431/2012	21/05/2016	X
		RLO nº 1123/2013	07/02/2016	X
02001.002665/97-05	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Condensado no Campo de Oeste Ubarana	RLO nº 609/2007	19/09/2021	X
02022.000672/01-56	Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo do Campo de Cioba	RLO nº 610/2007	19/09/2021	X
02022.007879/02-23	Produção Biquara	LO nº 761/2008	07/07/2020	X
02001.002127/96-02	Produção de Pescada e Arabaiana	RLO nº 043/1999	08/10/2012	X
02022.005301/98-84	TAC Perfuração e Produção RN e CE	n/a	09/12/2017	X
02001.037074/2019-35	Poços perfurados e Atividades de Produção e Escoamento do Campo Aratum (Época do TAC)	LO n° 1542/2019	15/11/2029	X
02001.037059 /2019-97	Poços perfurados e Atividades de Produção e Escoamento do Campo Atum, Curimã, Espada e Xaréu (Época do TAC)	LO n° 1543/2019	15/11/2029	X
02001.037059 /2019-97	Poços perfurados e Atividades de Produção e Escoamento nos Campos de Agulha, Ubarana, Cioba, Oeste Ubarana, Pescada e Arabaiana	LO n° 1544/2019	15/11/2029	X
02001.037074/2019-35	Campo de Aratum (PART-1 / PART-2) - Transferida para a 3R em 28/10/2022	LO nº 1542/2019	15/11/2029	X
02001.037059 /2019-97	Campos de Ubarana, Cioba e Oeste de Ubarana (PUB-1 a PUB-15, PCIO-1, POUB-1 e POUB-2)	LO nº 1612/2021 - 1ª Retificação	15/11/2029	X
02001.037069/2019-22	Bacia do Ceará (PAT-1, PAT-2, PAT-3, PCR-1, PCR-2, PEP-1, PXA-1, PXA-2 e PXA-3)	LO nº 1543/2019	15/11/2029	X
02001.027682/2021-56	Campos de Pescada/Arabaiana e Dentão (PPE-01A, PPE-01B, PPE-02, PPE-03, PARB-01 e PARB-03)	LO nº 1611/2021	15/11/2029	X
02001.032358/2022-31	Campo de Agulha (PAG-1, PAG-2 e PAG-3)	LO nº 1654/2022	15/11/2029	X

A tabela mostra as embarcações a serviço da Petrobras, durante o ano 2022, incluindo as características de suas hélices e suas rotas de deslocamento na Bacia Potiguar. As rotas de deslocamento das embarcações também são apresentadas em mapas georreferenciados dos registros de biota ao longo do relatório.

Os registros georreferenciados das atividades desenvolvidas pela Petrobras na Bacia Potiguar para o período entre 01/01/2022 e 31/12/2022, com apresentação das embarcações, encontram-se apresentados no **Quadro V-2** e **Figura V-1**.

Quadro V-2 *– Embarcações a serviço da Petrobras durante o ano 2022 na Bacia Potiguar.*

Empresa	Embarcação	Tipo	Hélices				
			Nº de pás	Tipo de passo (fixo ou variável)	Quantidade de hélices da embarcação	Diâmetro	Proteção de hélice
BARU OFFSHORE	BARU VEGA	UT 4000	4	VARIÁVEL	2	1975 mm	NÃO
BRAM OFFSHORE	C-SAILOR	OSRV 750	4	VARIÁVEL	2	3800 mm	SIM - TUBULÃO KORT
OCEANPACT	BS CAMBORIU	UT 2500	NA	NA	NA	NA	HIDROJATO
INTERNACIONAL MARITIMA	CMM CONTINUITY	SV OSRV 66	5	FIXO	4	1300 mm	NÃO
INTERNACIONAL MARITIMA	CMM VELOCITY	SV OSRV 66	5	FIXO	4	1300 mm	NÃO
DIESEL MARÍTIMA	J. EDUARDO	APOIO MARÍTIMO	4	FIXO	2	762 mm	SIM - TIPO GAIOLA
INTERNAV	PARNAIBA I	UT 2500	4	FIXO	3	1265 mm	SIM - TUBULÃO KORT
INTERNAV	MARIMAR XIX	P5	NA	NA	NA	NA	HIDROJATO
INTERNAV	MARIMAR XX	P5	NA	NA	NA	NA	HIDROJATO
BARU OFFSHORE	SURFER 1905	P5	NA	NA	NA	NA	HIDROJATO
OCEANPACT	ILHA DAS FLECHAS	OSRV 66	4	FIXO	5	1372 mm	NÃO
CMM OFFSHORE	CMM CELERITY	APOIO MARÍTIMO SR	4	FIXO	4	1300 mm	NÃO
ASTRO NAVEGAÇÃO	ASTRO BARRACUDA	PSV 3000	4	AZIMUTAL	4	1600 mm	NÃO

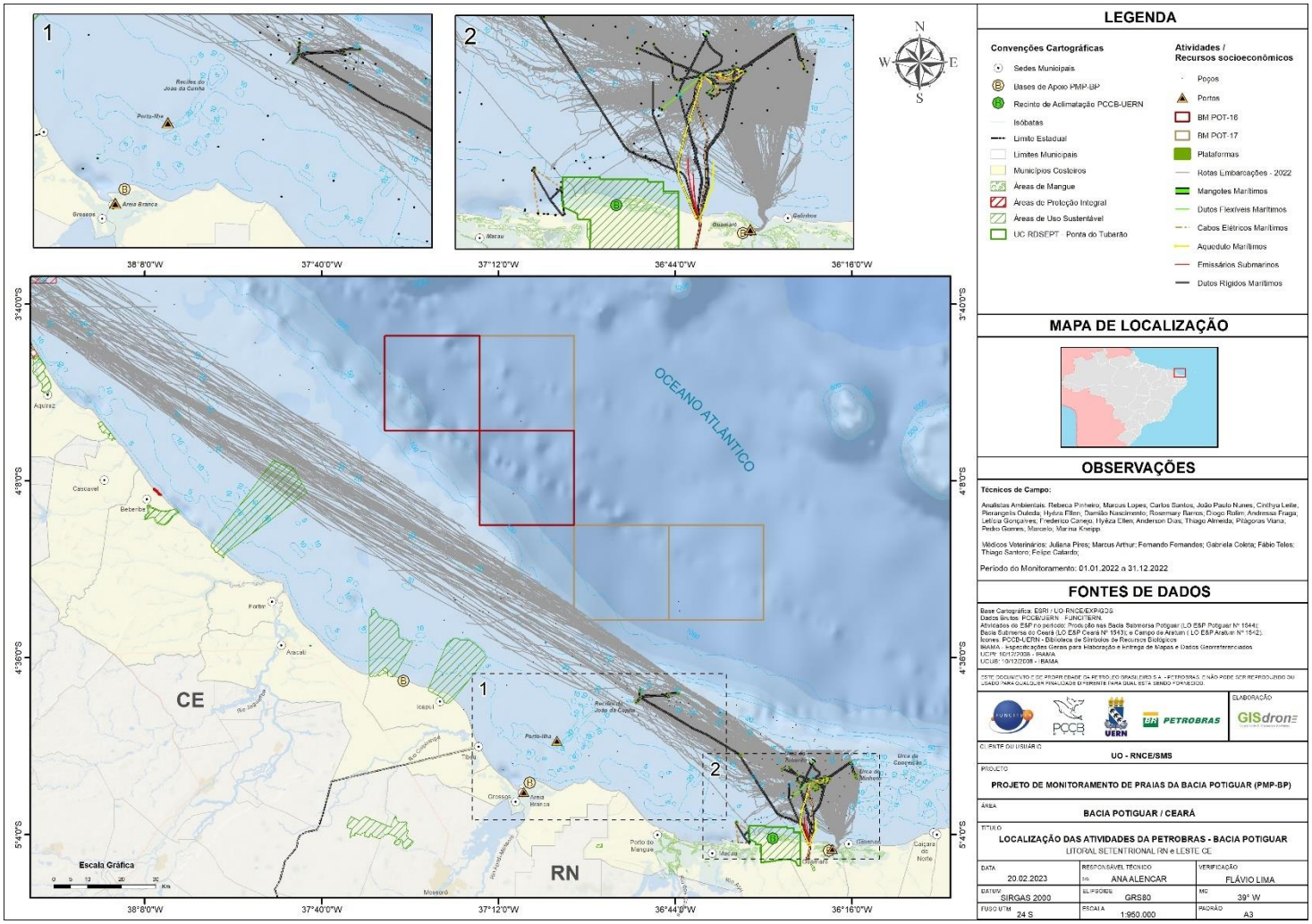


Figura V-1 *– Localização das atividades da Petrobras na Bacia Potiguar em 2022.*

Para o ano de 2022, houve um registro de incidente na Bacia Potiguar. Foi observado no dia 09/04/2022 duas manchas de óleo com diâmetro aproximado de 20 centímetros localizadas a 10 metros da plataforma PPE-3. As manchas se dispersaram, não sendo possível realizar a coleta. O resumo do incidente encontra-se no **Quadro V-3.**

Quadro V-3 *– Síntese dos registros dos comunicados de incidentes na Bacia Potiguar para o ano de 2022.*

Unidade	Plataforma	Tipo de incidente	Data	Medida adotada	Coordenadas geográficas
RNCE	PPE-3	Foi observado por trabalhadores a bordo da plataforma a presença de duas manchas de aspecto de filme oleoso, iridescente e com diâmetro estimado de 0,2 m, à distância de 10 m da plataforma.	09/04/2022	As manchas dispersaram-se naturalmente no mar, não sendo possível realizar coleta e nem estimar o BSW.	Latitude: 4º 41’ 2.46” S Longitude: 36º 49’ 28.79” W

VI RESULTADOS E DISCUSSÕES

VI.1 MONITORAMENTO DE PRAIA

VI.1.1 Esforço de monitoramento

Em 2022 o esforço de monitoramento atingiu 97,39% da meta prevista para o período (168.520,05 km). O monitoramento correspondeu à cobertura de 164.120,45 km de faixa de praia percorrida, entre os Setores 1, 2 e 3 e 7447 horas e 56 minutos de esforço efetivo empregado, conforme tabela abaixo (**Tabela VI.1.1-1**). O monitoramento foi suspenso de 3 a 12 de fevereiro devido à pandemia de Covid-19, e em 6 de agosto o monitoramento no trecho Macau-Guamaré foi realizado parcialmente devido a problemas mecânicos no quadriciclo.

Tabela VI.1.1-1 *– Esforço de monitoramento de 2010 a 2022.*

Ano	Distância percorrida (km)	Tempo de Monitoramento
2010	129.922,48	5.387h 04min
2011	130.511,36	5.223h 18min
2012	126.312,00	4.790h 00min
2013	120.333,00	4.256h 00min
2014	131.402,20	5.525h 37min
2015	144.390,10	6.110h 30min
2016	145.193,00	6.504h 55min
2017	144.253,00	7.023h 45min
2018	144.534,00	6.887h 08min
2019	150.244,00	6.886h 24min
2020	58.282,07	2.351h 40min
2021	133.242,50	6.952h 39 min
2022	164.120,45	7.447h 56 min
Média	132.518,47	5.795,46h 27,38 min
Desvio Padrão	25.177,90	1424,97h 20,01 min

A diferença de esforço entre os anos de monitoramento (2010–2022) decorre do fato de que em áreas específicas o trajeto pode sofrer alterações conforme características locais, tais como especificidades geomorfológicas e alterações de maré. Alterações também ocorreram em 2020, 2021 e 2022 devido à pandemia de Covid-19.

As alterações no monitoramento têm como objetivo resguardar a segurança dos monitores e estão previstas em plano de trabalho, ocorrendo em locais cujas condições correspondem a:

a) Falésias vivas (feição geomorfológica que sofrem retrabalhamento constante de marés e interditam temporariamente as faixas de praias): Picos, Peroba, Redonda, Ponta Grossa, Retiro Grande e Retirinho (Icapuí-CE).

b) Planícies de maré (áreas alagadiças e compostas por sedimentos finos em margens de corpos aquosos que impossibilitam o tráfego de veículos e pessoas): Foz do Rio Apodi Mossoró (Areia Branca e Grossos-RN); Foz do Rio Jaguaribe (Aracati e Fortim-CE) e Foz do Rio Foz do Rio Pirangi (Fortim e Beberibe-CE); Rio Choró (Cascavel-CE); Rio Iguape (Aquiraz-CE).

Nas situações acima descritas, o monitoramento tem sido realizado de forma parcial, dependendo da possibilidade de trafegar com o quadriciclo. Quando o tráfego não é possível, o monitoramento tem sido realizado a pé ou via contato direto com os moradores das comunidades, com o intuito de obter informações sobre eventuais encalhes visando abranger toda área de monitoramento.

VI.1.2 Análise espaço-temporal dos registros da biota

Em 2022 houve registro de 1113 animais encalhados (117 vivos e 996 mortos mortos), considerando os três setores de monitoramento: Setor 1 (trechos A: Grossos/RN–Icapuí/CE; e B: Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN), Setor 2 (trechos C: Guamaré/RN–Macau/RN; e D: Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN) e Setor 3 (trecho E: Aquiraz/CE–Aracati/CE) (**Figura VI.1.2-1**).

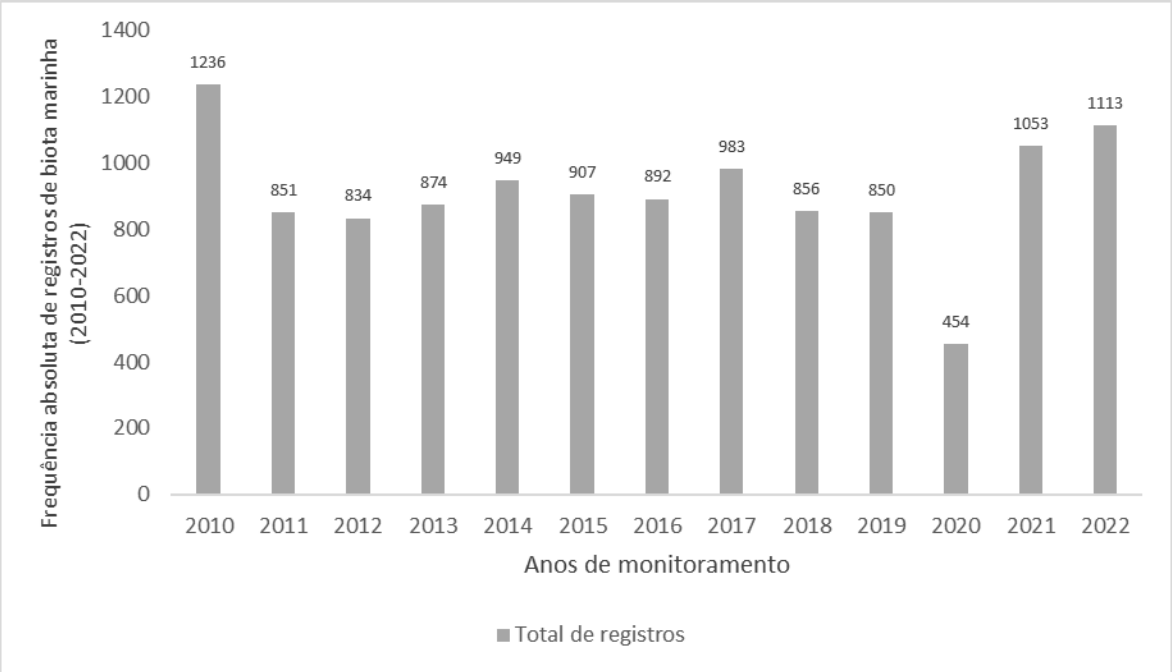


***Figura VI.1.2-1**– Frequência absoluta de registros de encalhes de biota marinha entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

No entanto, vale salientar que os registros referentes ao grupo taxonômico 'Peixes', inserido na categoria 'Fauna não alvo', anteriormente denominada 'Organismos' na planilha padrão (CGMAC), tiveram metodologia diferenciada em 2010 com relação aos anos posteriores. Em 2010, ano de início do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), adotou-se o registro de qualquer espécie de peixe, cartilaginoso ou ósseo, observado durante monitoramento. A partir de 2011, convencionou-se como registro na categoria 'Organismos' somente peixes cartilaginosos (tubarão-baleia, tubarão-tigre, tubarão-lixa e outros) e peixes ósseos como mero ou peixe-lua, além de mortandades de peixes.

Essa diferença metodológica, considerando o levantamento amostral, teve um efeito na análise temporal dos dados. Desconsiderando os registros de biota obtidos em 2010 (n=1236), o ano que representa o maior número de registros durante todo o período de monitoramento foi 2022 (n=1112). O número de registros de 2010–2022 variou de 454 a 1236 (911,62±182,50; Média ± Desvio Padrão), e entre 2011–2022 a variação foi de 454 a 1112 (884,58±161,16).

A distribuição de registros em 2022, de acordo com o trecho, seguiu a ordem decrescente de maior número no trecho A (n=529), o qual representou quase

47,53% do total de registros no ano, -seguido pelos trechos B (n=239), correspondendo a 21,47%, E (n=213) representando 19,14%, D (n=84) e C (n=48) que representaram 7,55% e 4,31% respectivamente (**Figura VI.1.2-2**). Sendo assim, o setor 1 representou 69% do total de registros (768/1113), e os setores 3 e 2 corresponderam a 19,14% (213/1113) e 11,86% (132/1113), respectivamente

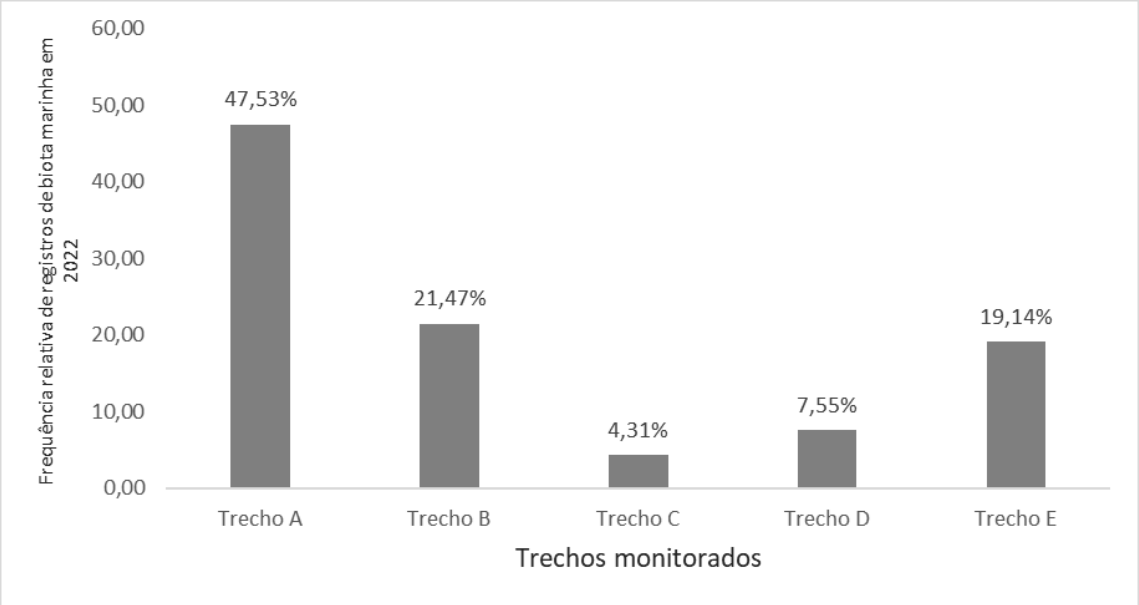


***Figura VI.1.2-2**– Frequência relativa de registros de encalhes em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

A análise da série histórica de monitoramento (2010–2022) revelou que em 2010 houve maior número de registros no trecho B, mas entre 2011 e 2022 houve um padrão de mais registros no trecho A (**Figura VI.1.2-3**).

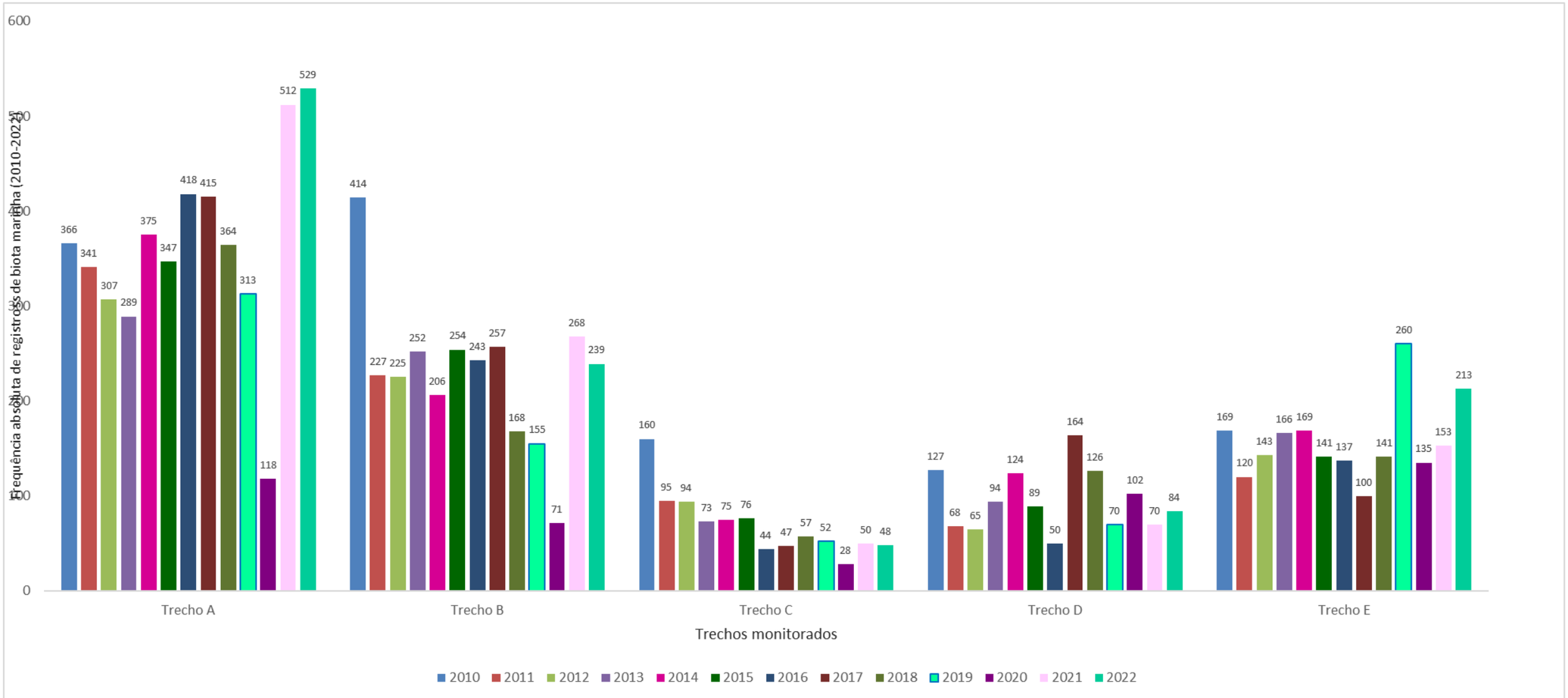


Figura VI.1.2-3– *Frequência absoluta de registros de encalhes em cada trecho monitorado, de 2010 a 2022, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Trechos de A a D: monitoramento diário; Trecho E: monitoramento a cada 20 dias.*

De acordo com o teste ANOVA *one-way*, há efeito do trecho de monitoramento na frequência anual de registros de encalhes, sendo F (3,48)=49,989 e p<0,001, rejeitando a hipótese nula de semelhança na média anual de encalhes entre os trechos. O trecho E não foi considerado nesta análise devido ao esforço de monitoramento ocorrer a cada 20 dias e não diariamente.

Para analisar a diferença dentre os trechos de monitoramento utilizou-se *post-hoc* de Tukey que revelou que, ao longo dos 13 anos de monitoramento, o trecho A manteve a maior frequência de registros, diferindo significativamente dos demais trechos. O trecho B representou a segunda maior frequência, também diferindo dos demais; e as menores frequências ocorreram nos trechos C e D, porém sem diferença entre si.

A **Figura VI.1.2-4** mostra a distribuição de ocorrências considerando a mediana, amplitude e distribuição de frequências do segundo e terceiro quartis de cada um dos trechos considerados. O *Box Plot* permite visualizar o resultado encontrado pela análise estatística descrita. Vale ressaltar que os *outliers* superiores para os trechos B e C correspondem aos registros realizados em 2010 (quando a metodologia para o grupo “Peixes” considerava qualquer espécie encontrada na praia), e os *outliers* inferiores presentes nos trechos A, B e C se devem ao baixo número de registros no ano de 2020 em função da pandemia de Covid-19.

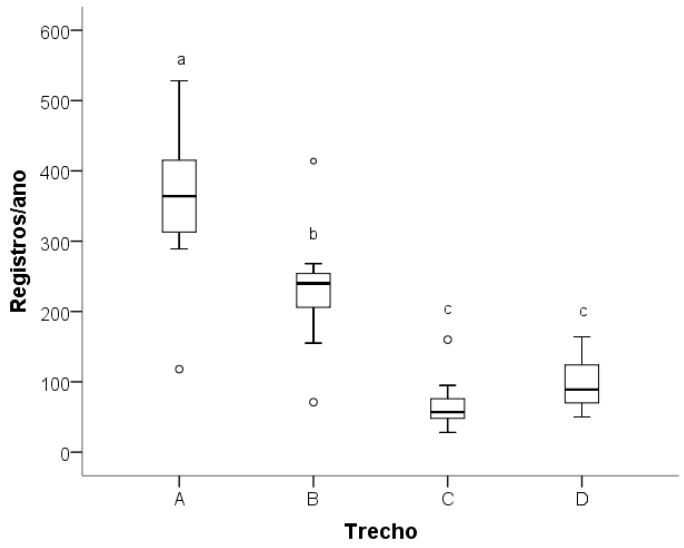


Figura VI.1.2-4 *– Número de encalhes registrados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Com exceção de 2010, há mais registros de encalhe no trecho A, compreendido entre Grossos/RN e Icapuí/CE, cujo motivo pode ser os aspectos geomorfológicos e às variáveis hidrodinâmicas, como a dinâmica das correntes na região (PETROBRAS, 2016).

Costa Neto (1997) sugere uma forte correlação entre a orientação leste/oeste da linha de costa e a direção preferencial dos ventos nordeste/leste no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, favorecendo o desenvolvimento de uma significativa corrente de deriva litorânea para oeste. Dessa forma, sugere-se que tais condições influenciem no direcionamento de animais encalhados para oeste, resultando em maior número de encalhes para o trecho A.

Dos 1113 registros em 2022, somente 10,51% corresponderam a animais vivos (n=117), sendo dois cetáceos, três peixes-boi, 51 tartarugas marinhas, 56 aves marinhas ou limícolas, além de cinco animais classificados como fauna não alvo (três aves e dois mamíferos terrestres). Os registros de animais mortos representaram 89,49% do total (996/1113), e as tartarugas marinhas corresponderam a 84,04% desses registros (837/996). Do total de registros (n=11.852) ao longo dos treze anos de monitoramento na Bacia Potiguar, quase 90% (88,69%) corresponderam a registros de animais mortos (n=10.512), revelando uma predominância de ocorrências de animais mortos em relação aos registrados vivos (**Figura VI.1.2-5**).

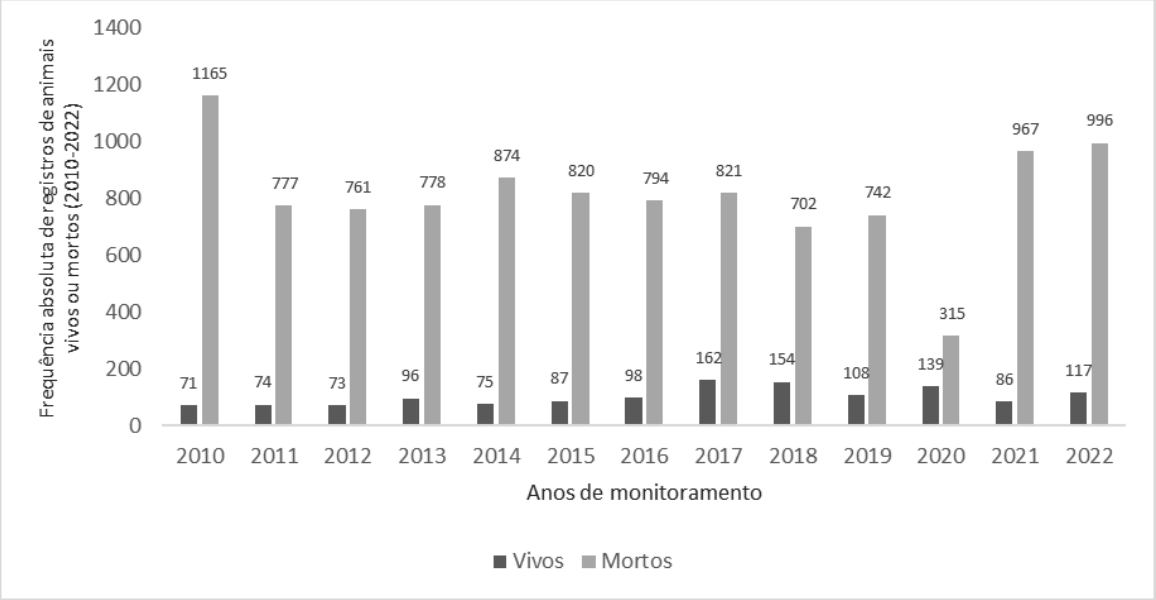


Figura VI.1.2-5 *– Frequência absoluta de animais vivos ou mortos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

A frequência relativa de animais registrados vivos em 2022 (10,51%) foi similar às frequências em 2013 (10,98%) e 2016 (10,99%). O percentual de animais vivos registrados em 2020 foi maior (30,62%) com relação ao período 2010–2019 de monitoramento na Bacia Potiguar (de 5,74% a 17,99%). No entanto, vale destacar que esse percentual foi influenciado pela pandemia de Covid-19, que restringiu as atividades de monitoramento aos atendimentos de animais vivos (100% das notificações de animais vivos foram atendidas), enquanto os registros de animais mortos foram realizados de forma restrita. Por fim, a frequência relativa de animais registrados vivos de 2010 a 2022 foi 11,31% (1340/11.852).

Considerando os números absolutos de registros de animais vivos em 2022, de acordo com o trecho monitorado, nota-se que houve mais registros no trecho A (n=39), seguidos pelos trechos B, D, E e C (23, 23, 21 e 11, respectivamente) (Figura VI.1.2-6). O mesmo padrão foi observado no caso da frequência relativa de indivíduos registrados vivos com relação ao total de registros nos cinco trechos (n=117): 33,33% no trecho A; 19,66% nos trechos B e D. Os detalhes de cada registro de 2022 constam em planilhas padronizadas pelo Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

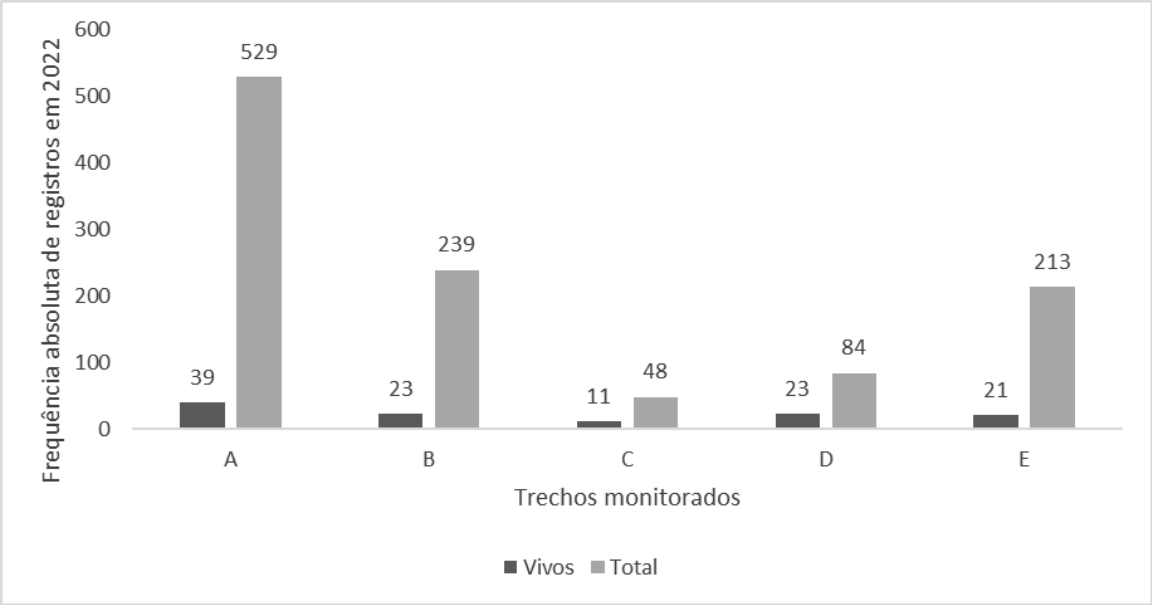


Figura VI.1.2-6 *– Número de animais registrados vivos e número total de registros (incluindo vivos e mortos) durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022 de acordo com cada trecho.*

A análise dos dados de animais vivos registrados entre 2010 e 2022 revela que o trecho E representa o maior número de registros (n=359), seguido pelo D (n=304), A (n=271), B (n=264) e C (n=131). No entanto, nota-se um aumento no número de registros no trecho D de 2016 para 2017 (16 e 65, respectivamente) e novo aumento em 2020 (n=83) (**Figura VI.1.2-7** e **Tabela VI.1.2-1**).

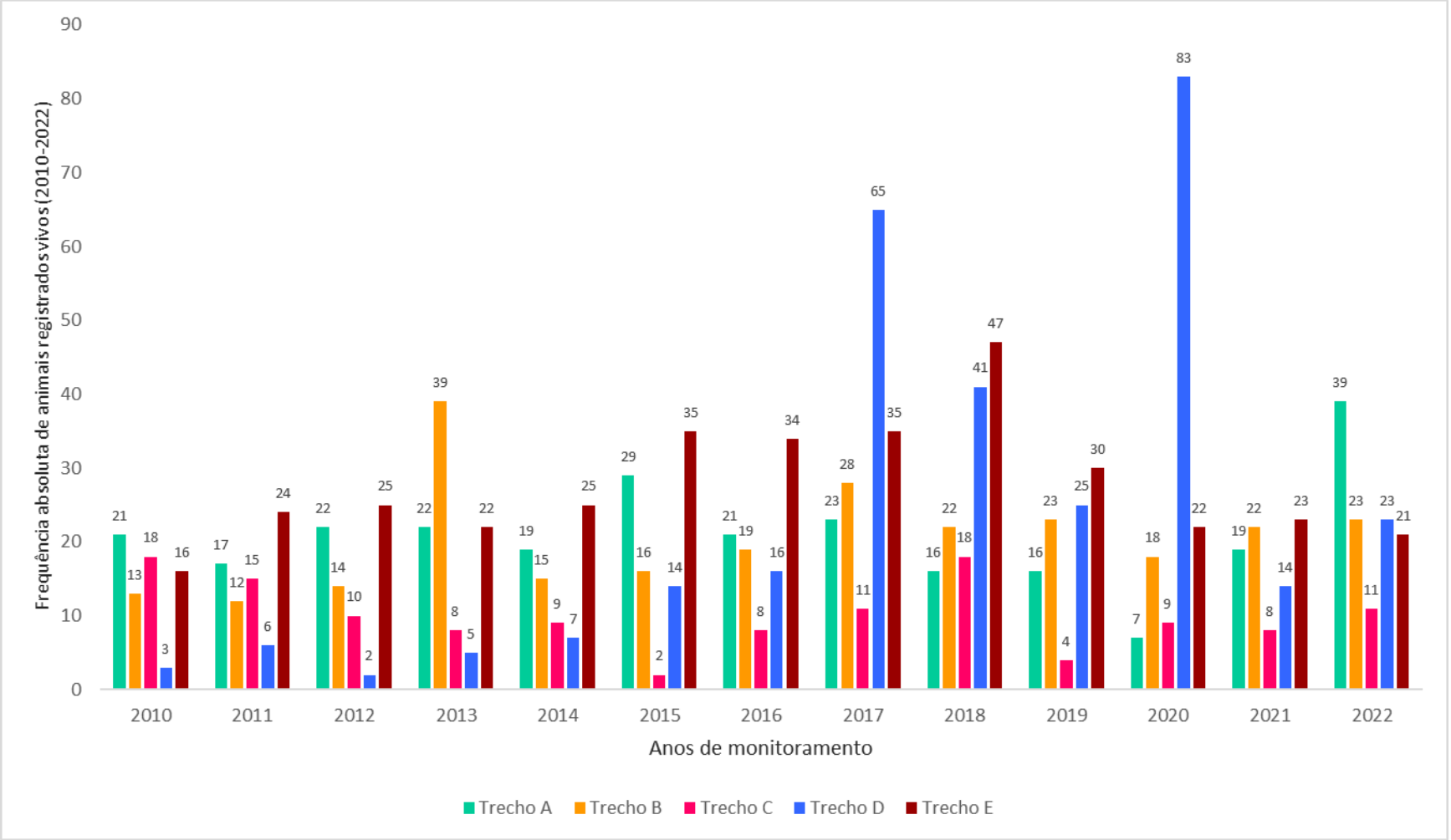


Figura VI.1.2-7 *– Frequência absoluta de animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho.*

Tabela VI.1.2-1 *– Frequência absoluta de animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho.*

Ano de monitoramento	Trechos					Total vivos/ano	Total de registros (vivos e mortos)/ano
	A	B	C	D	E		
2010	21	13	18	3	16	71	**1236**
2011	17	12	15	6	24	74	**851**
2012	22	14	10	2	25	73	**834**
2013	22	39	8	5	22	96	**874**
2014	19	15	9	7	25	75	**949**
2015	29	16	2	14	35	96	**907**
2016	21	19	8	16	34	98	**892**
2017	23	28	11	65	35	162	**983**
2018	16	22	18	41	47	144	**856**
2019	16	23	4	25	30	98	**850**
2020	7	18	9	83	22	139	**454**
2021	19	22	8	14	23	86	**1053**
2022	39	23	11	23	21	117	**1113**
Total vivos/trecho (2010-2022)	271	264	131	304	359	1329	
Total geral/trechos (2010-2022)	4694	2979	899	1233	2047	11.852	
Total geral/trechos (2022)	529	239	48	84	213	1113	

VI.1.3 Registro de Biota de acordo com o Grupo Taxonômico

Em 2022 foram registrados 1113 animais. Por grupo taxonômico, quelônios representaram o maior número de registros, com 79,78% (n=888), seguido por aves (n=125), correspondendo a 11,23% do total de registros. Mamíferos representaram 1,80%, sendo 16 cetáceos e 4 peixes-boi. A categoria 'Fauna não alvo' representou 7,19% do total de registros (n=80), sendo 57 peixes cartilaginosos, cinco peixes ósseos, 12 aves não marinhas, cinco mamíferos terrestres (quatro gambás-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa (*Cerdocyon thous*) e um animal cujo grupo taxonômico não pôde ser identificado devido ao estado de decomposição avançada (**Figura VI.1.3-1**).

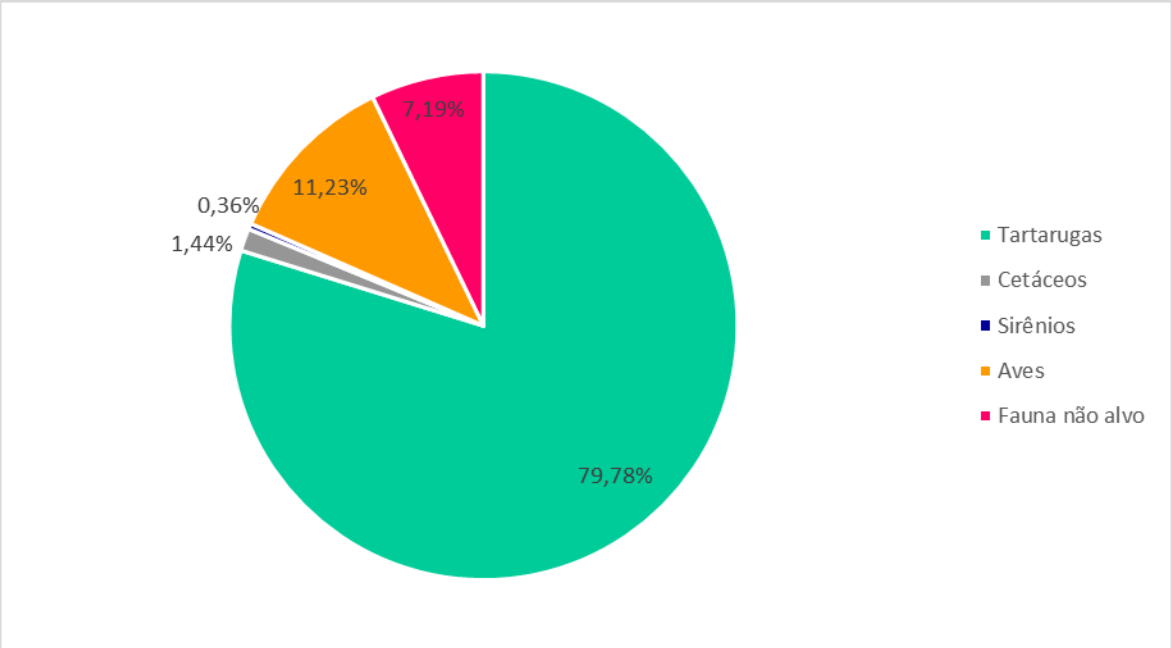


Figura VI.1.3-1– *Frequência relativa de cada grupo taxonômico registrado durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar PMP-BP em 2022.*

O registro de quelônios destaca-se em comparação aos demais grupos taxonômicos, representando 84,82% (10.053/11.852) dos registros ao longo dos treze anos de monitoramento na Bacia Potiguar. Ainda levando em consideração dados históricos do PMP-BP (2010–2022), com relação aos mamíferos marinhos, representantes da Ordem Cetacea apresentaram maior número de registros (n=369) em comparação aos da Ordem Sirenia (n=73). Em 2017 houve o maior

número de registros de aves (n=145), seguido por 2022 (n=125) e 2020 (n=123); e em 2018 e 2021 a quantidade de aves registradas foi similar (90 e 96 indivíduos, respectivamente). A **Tabela VI.1.3-1** apresenta o quantitativo de cada grupo taxonômico registrado em cada ano monitorado durante as atividades do PMP-BP.

Considerando outros animais, classificados na categoria 'Fauna não alvo', entre 2010 e 2022 houve registros de 287 peixes cartilaginosos, 131 peixes ósseos, além de: um encalhe em massa de água-viva em 2018, artrópodes do grupo taxonômico Crustacea (encalhe em massa de camarões) em 2021, 12 aves não marinhas, quatro gambás-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa (*Cerdocyon thous*) em 2022, e dois indivíduos não identificados (um em 2021 e outro em 2022). A **Tabela VI.1.3-1** mostra o total de registros de acordo com o grupo taxonômico em cada ano de monitoramento. O elevado número de registros de encalhes de peixes em 2010 foi consequência da diferença metodológica praticada conforme mencionado anteriormente.

Tabela VI.1.3-1 – *Frequência absoluta, média e desvio padrão de cada grupo taxonômico registrado entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Ano	Grupo taxonômico							Total/ano
					Categoria 'Fauna não alvo'			
	Quelônios	Cetáceos	Sirênios	Aves	Peixes cartilaginosos	Peixes ósseos	'Outros animais' na categoria 'Fauna não alvo'	
2010	901	47	6	56	136	90	0	1236
2011	748	31	4	45	17	6	0	851
2012	759	43	3	13	2	14	0	834
2013	767	63	8	22	8	6	0	874
2014	882	29	4	21	12	1	0	949
2015	808	33	10	50	4	2	0	907
2016	798	35	7	50	1	1	0	892
2017	812	16	4	145	4	2	0	983
2018	739	15	8	90	2	1	1	856
2019	750	14	3	81	2	0	0	850
2020	300	20	8	123	1	2	0	454
2021	901	7*	4	96	41	1	2**	1053
2022	888	16	4	125	57	5	18	1113
Total/grupo	10.053	369	73	917	287	131	21	11.852
Média	773,31	28,38	5,62	70,54	22,08	10,08	1,62	911,69
Desvio Padrão	154,79	15,95	2,33	43,04	38,33	24,31	4,96	182,59

* Sete cetáceos identificados mais um animal não identificado (classificado como mamífero), totalizando 1053 registros em 2021.

** Um animal não identificado e um evento em massa de camarão (total = 2 registros).

O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para verificar se o grupo taxonômico é um fator determinante sobre as frequências de encalhes ao longo dos 13 anos. Registros de 2010 não foram considerados devido à diferença metodológica aplicada para a categoria 'Fauna não alvo', e os dados de peixes ósseos e cartilaginosos foram analisados agrupados a categoria 'Fauna não alvo' (denominada no gráfico abaixo como 'Não Alvo') para atender aos pressupostos do teste. Houve efeito do grupo taxonômico na frequência anual de registros de encalhes (X^2=44,430; d.f.=4, p<0,001), rejeitando a hipótese nula de semelhança na quantidade de encalhes entre os grupos taxonômicos.

Para analisar a diferença de registros anuais entre os grupos taxonômicos, utilizou-se a comparação par-a-par com a Correção de Bonferroni. Ao longo dos 13 anos de monitoramento, a frequência de tartarugas diferiu da frequência de todos os grupos, exceto aves. Além disso, a frequência de aves diferiu da frequência de sirênios e fauna não-alvo. Não houve diferenças nas frequências entre sirênios, fauna não-alvo e cetáceos quando comparados entre si (**Figura VI.1.3-2**).

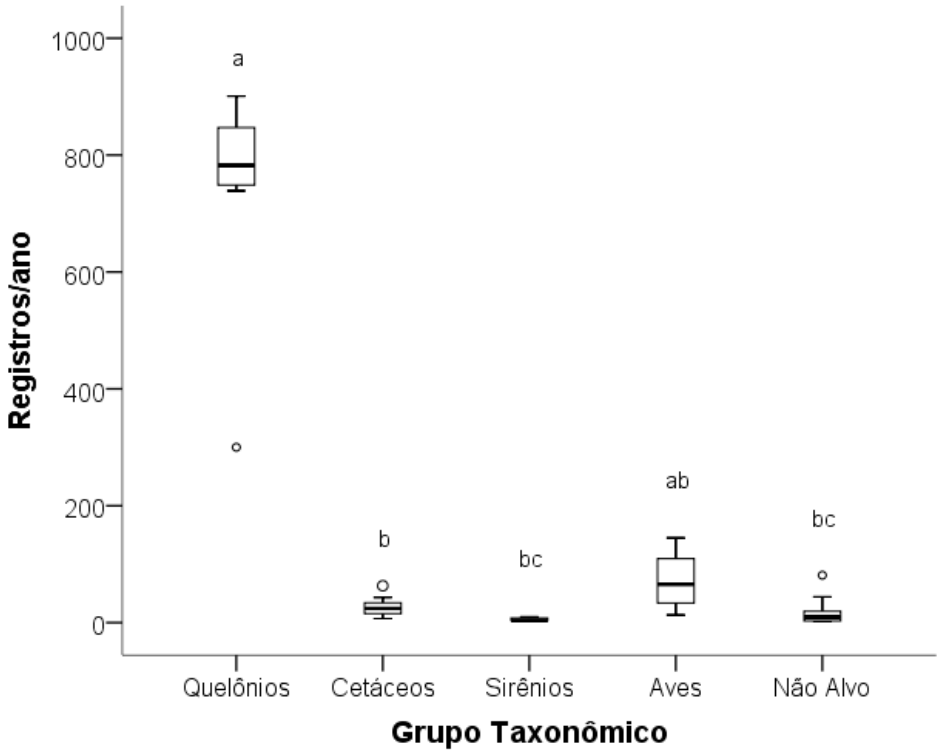


Figura VI.1.3-2 *– Comparativo entre os grupos taxonômicos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

VI.1.4 Tartarugas Marinhas

Ao longo dos anos de atividades (2010–2022) do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), as tartarugas marinhas foram o grupo taxonômico com maior número de registros de encalhes representando 84,82% do total de animais registrados (10.053/11.852). Em 2022, o número de tartarugas marinhas correspondeu a 79,78% (888/1113) do total de registros do ano tendo sido um quantitativo muito similar ao de 2014 (n=882) (**Figura VI.1.4-1**).

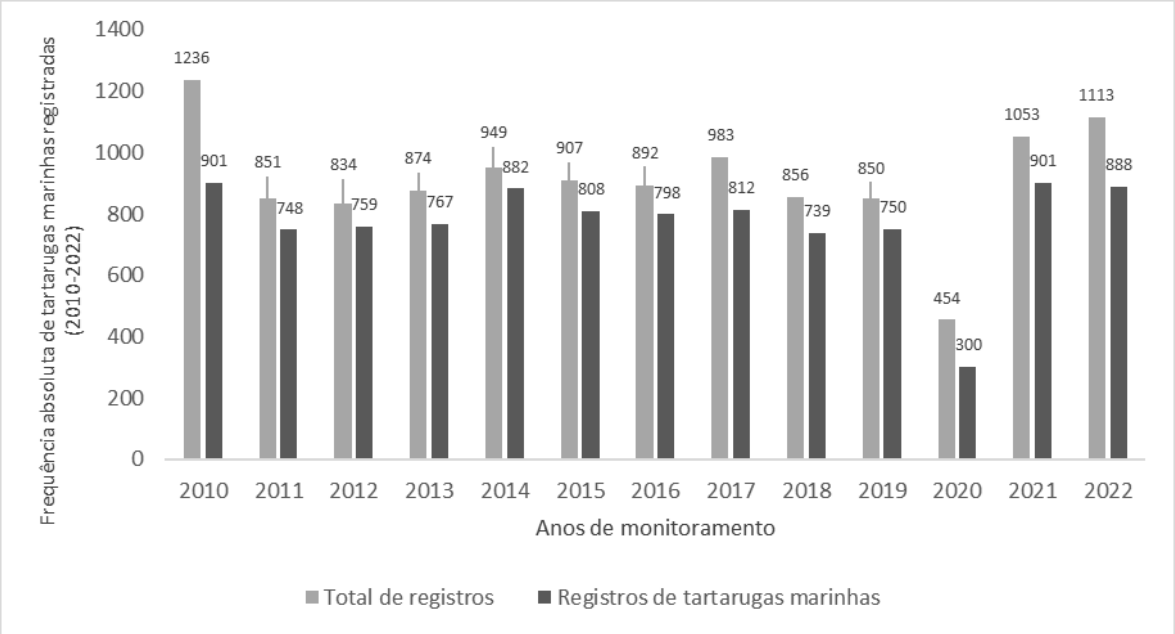


Figura VI.1.4-1 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas e de todos os animais registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Considerando as espécies de tartarugas marinhas registradas em 2022, a tartaruga-verde *Chelonia mydas* representou 91,89% do total de registros (816/888), seguida pela tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* correspondendo a 3,15% (28/888), tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* (22/888; 2,48%) e tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* (16/888; 1,80%). Em 2022 não houve registro de tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea,* e espécie não identificada correspondeu a 0,68% do total de encalhes (6/888). A **Figura VI.1.4-2** mostra os valores relativos de cada espécie registrada em 2022.

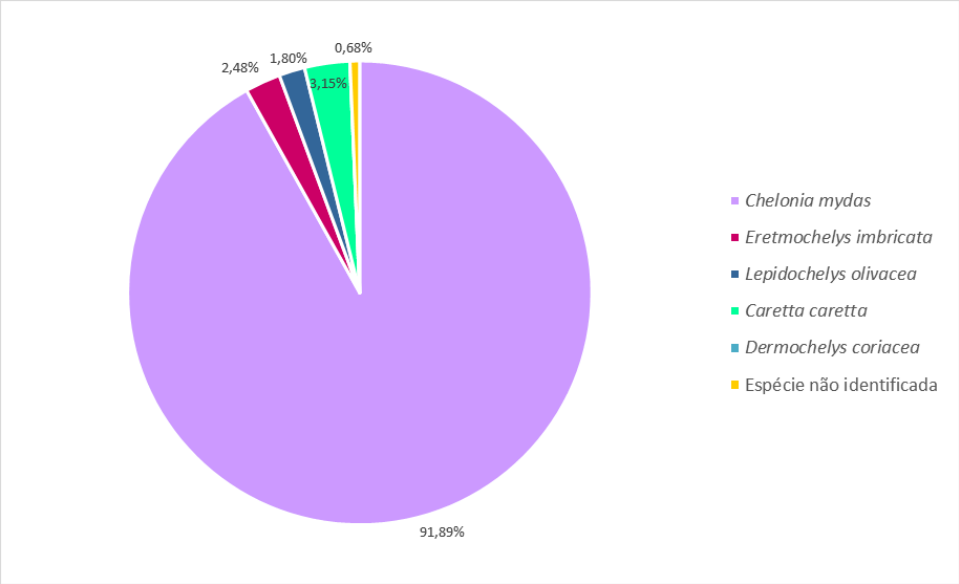


***Figura VI.1.4-2**– Frequência relativa de espécies de tartarugas marinhas registradas no PMP-BP em 2022.*

A análise dos dados de 2010 a 2022 de acordo com as espécies revelou que *C. mydas* representou 86,74% do total de registros de encalhes (8720/10.053). *E. imbricata* foi a segunda espécie com maior número de registros (288/10.053; 2,86%), seguida por *L. olivacea* (241/10.053; 2,40%) e *C. caretta* (156/10.053; 1,55%). Entre 2010 e 2014 e em 2017 *E. imbricata* representou o segundo maior número de registros, porém essa posição foi ocupada por *L. olivacea* em 2015 e 2016 e de 2018 a 2020. Em 2021, a tartaruga-cabeçuda ocupou a segunda posição juntamente com a tartaruga-oliva (29 registros cada espécie), e em 2022 a tartaruga-cabeçuda manteve-se em segundo lugar (n=28). Ao longo dos anos de monitoramento somente quatro indivíduos da espécie *D. coriacea* foram registrados em quatro anos diferentes: 2011, 2014, 2016 e 2018. Devido ao estágio de decomposição avançada da carcaça, não foi possível identificar a espécie de 6,41% das tartarugas registradas (644/10.053). A **Tabela VI.1.4-1** apresenta os números de cada espécie registrada durante as atividades do PMP-BP entre 2010 e 2022.

Tabela VI.1.4-1 *– Frequência absoluta de espécies de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Ano	Espécies					Espécie não identificada	Total/ano
	Chelonia mydas	*Eretmochelys imbricata*	*Lepidochelys olivacea*	*Caretta caretta*	*Dermochelys coriacea*		
2010	574	25	12	4	0	286	**901**
2011	517	38	5	10	1	177	**748**
2012	605	40	18	8	0	88	**759**
2013	665	33	15	8	0	46	**767**
2014	801	30	23	10	1	17	**882**
2015	752	23	28	1	0	4	**808**
2016	753	11	22	9	1	2	**798**
2017	768	20	15	8	0	1	**812**
2018	690	12	24	12	1	0	**739**
2019	697	13	20	17	0	3	**750**
2020	267	1	14	12	0	6	**300**
2021	815	20	29	29	0	8	**901**
2022	816	22	16	28	0	6	**888**
Total/espécie	**8720**	**288**	**241**	**156**	**4**	**644**	**10.053**

De acordo com a *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil estão na lista vermelha sendo classificadas como ‘vulnerável’ (*C. caretta*, *L. olivacea e D. coriacea*), ‘em perigo’ (*C. mydas*) e ‘criticamente em perigo’ (*E. imbricata*) (SEMINOFF, 2004; ABREU-GROBOIS; PLOTKIN, 2008; MORTIMER; DONNELLY, 2008; WALLACE; TIWARI; GIRONDOT, 2013; CASALE; TUCKER, 2017).

Considerando os dados do Brasil, publicados no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, essas cinco espécies estão classificadas como ‘vulnerável’ (*C. mydas*), ‘em perigo’ (*C. caretta* e *L. olivacea*) e ‘criticamente em perigo’ (*D. coriacea* e *E. imbricata*) (SANTOS et al., 2018a; ALMEIDA et al., 2018a,b; MARCOVALDI et al., 2018; CASTILHOS et al., 2018).

Em 2022, o trecho com maior número de registros de tartarugas marinhas foi o A (Grossos/RN–Icapuí/CE; n=455), seguido pelos trechos E (Aquiraz/CE–Aracati/CE; n=187) e B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN; n=169). Os registros nos trechos D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN) e C (Guamaré/RN–Macau/RN) totalizaram 37 e 40, respectivamente. A análise dos dados de 2010 a 2022 revela que o trecho A representou 43,05% (4328/10.053) dos registros de encalhes de tartarugas marinhas, seguido pelo trecho B com 25% (2513/10.053) e pelo trecho E com 17,49% (1758/10.053). As frequências relativas de registros nos trechos C e D corresponderam a 7,52% (756/10.053) e 6,94% (698/10.053), respectivamente. **A Figura VI.1.4-3** mostra as frequências absolutas de registros de tartarugas marinhas em cada trecho monitorado entre 2010 e 2022.

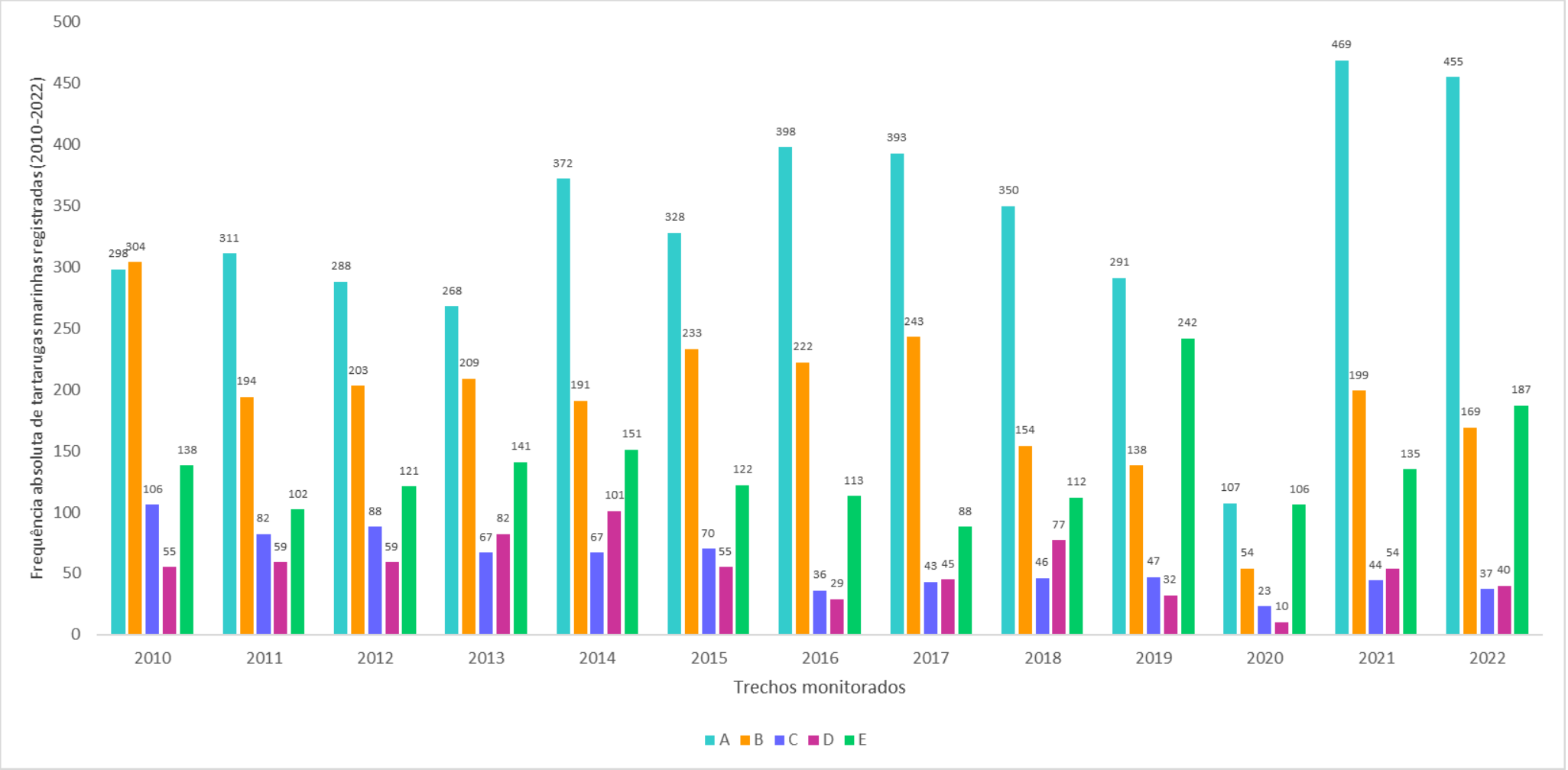


Figura VI.1.4-3 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas nos trechos monitorados (A, B, C, D e E) pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

O teste ANOVA *one-way* foi aplicado para avaliar se a frequência dos registros de tartarugas marinhas variou de acordo com os trechos monitorados. A hipótese nula considerada foi 'frequência similar de encalhes entre os trechos de monitoramento'. O trecho E não foi considerado nessa análise por ter esforço de monitoramento distinto (a cada vinte dias) dos demais trechos (monitoramento diário).

O registro anual médio e o desvio padrão dos registros (Média ± Desvio padrão) de cada trecho são: A (332,92±93,02), B (193,31±59,23), C (58,15±24,02) e D (53,69±23,97). O teste ANOVA rejeitou a hipótese nula, apontando que há efeito do trecho na frequência de encalhes de tartarugas (F= 68,595; p<0,001). O *post hoc* de Tukey revelou que a frequência de encalhes difere significativamente entre todos os trechos (p<0,001), exceto na comparação entre os trechos C e D (p= 0,997) (**Figura VI.1.4-4**).

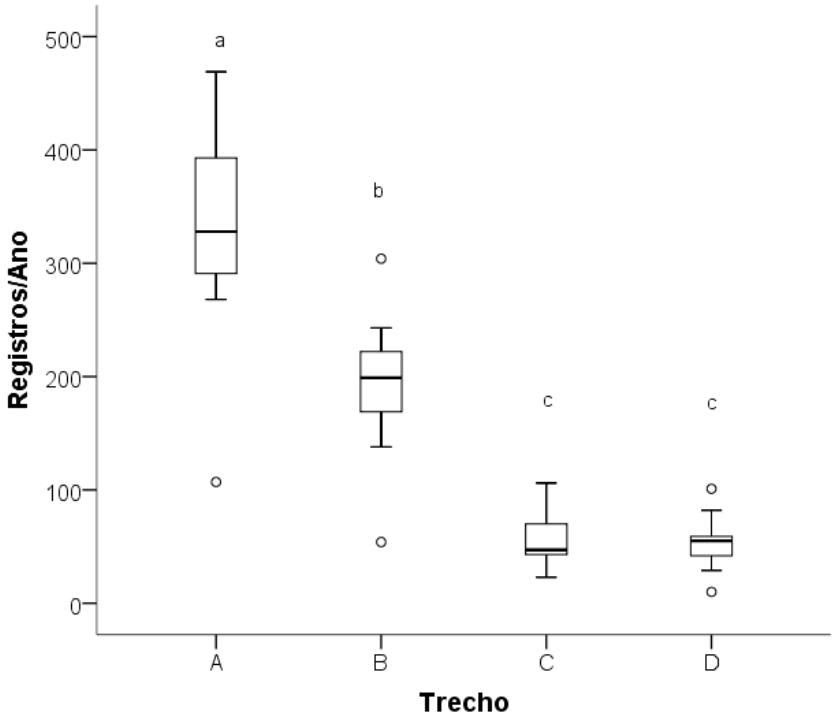


Figura VI.1.4-4 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas nos trechos monitorados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Analisando o número de registros de tartarugas marinhas de acordo com a distância percorrida em cada trecho, houve mais registros no trecho E (0,0201/km), seguido pelos trechos A (0,0076/km), B (0,0048/km), D (0,0018/km) e C (0,0010/km). O trecho E destacou-se por ser o trecho com monitoramento a cada 20 dias, concentrando mais registros por quilômetro percorrido (0,0201/km). O mesmo acontece ao analisar o número de registros de acordo com a duração do monitoramento (**Tabela VI.1.4-2**).

Tabela VI.1.4-2 *– Número de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022, de acordo com a distância percorrida e duração do monitoramento.*

Trecho	Distância percorrida (km)	Duração	Número de registros	Número de registros/km	Número de registros/duração
A	59.961,9	3119h12min	454	0,0076	3,50
B	35.375,0	1257h 34min	169	0,0048	3,23
C	37.688,4	1836h14min	37	0,0010	0,48
D	21.809,4	899h 59min	42	0,0018	1,07
E	9.285,75	334h 56min	185	0,0201	13,40

Em 2022 houve mais registro de tartarugas marinhas em outubro (n=108), seguido por novembro (n=106), setembro (n=105) e dezembro (n=98). Menor quantidade de registros ocorreu em julho e junho (49 e 52, respectivamente). A análise dos dados de acordo com o mês, entre 2010 e 2022 (n=10.002), revelou maior número de tartarugas marinhas registradas em outubro (n=1082), seguido por novembro (n=1053) e dezembro (n=1047), indicando que primavera e verão têm sido as estações do ano que representam o maior número de registros. O mês com menor quantidade de registros de tartarugas marinhas foi maio (n=610). O teste de Kruskal-Wallis corroborou essas observações (**X^2= 54,890; d.f.: 11; p < 0,001)**, e ao analisar a diferença de registros entre os meses utilizando a comparação par-a-par com a Correção de Bonferroni, observou-se que a frequência de registros de outubro difere significativamente da frequência dos meses de abril, maio, junho e julho, assim como novembro e dezembro diferem do mês de fevereiro, maio e junho (**Figura VI.1.4-5**). Sendo assim, nota-se um padrão de ocorrência sazonal com elevados registros de encalhes entre setembro e janeiro e diminuição dos registros entre abril e julho (**Figura VI.1.4-6**).

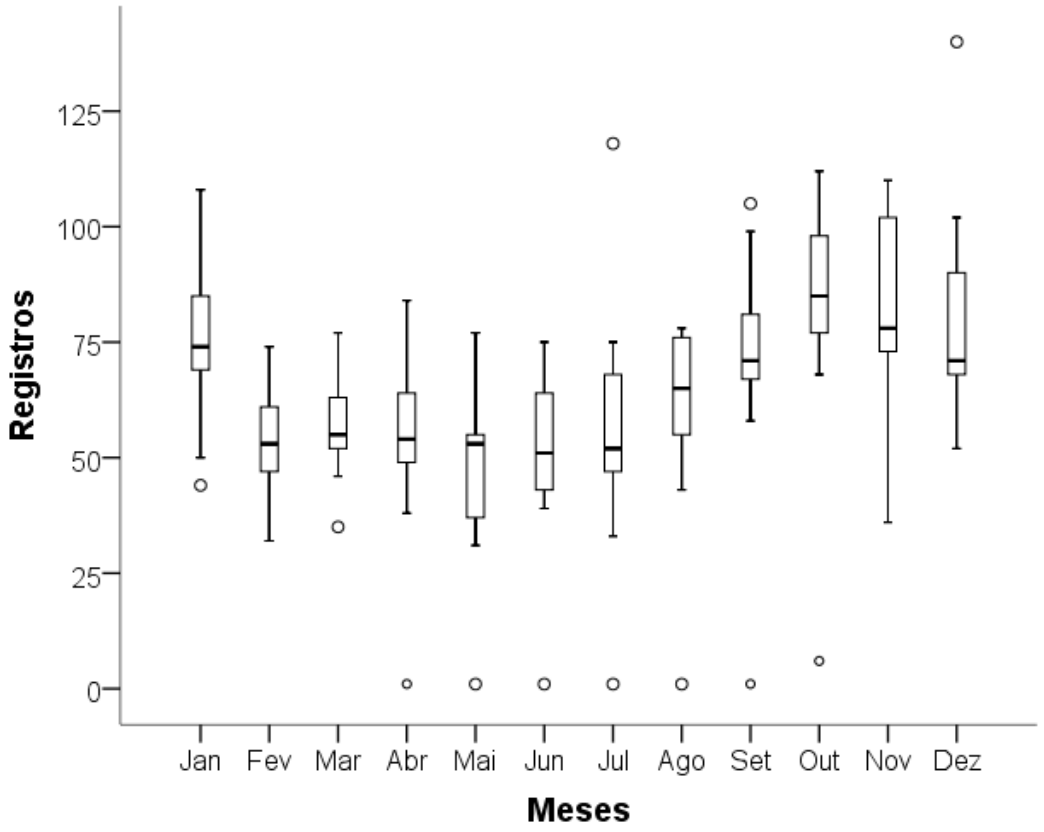
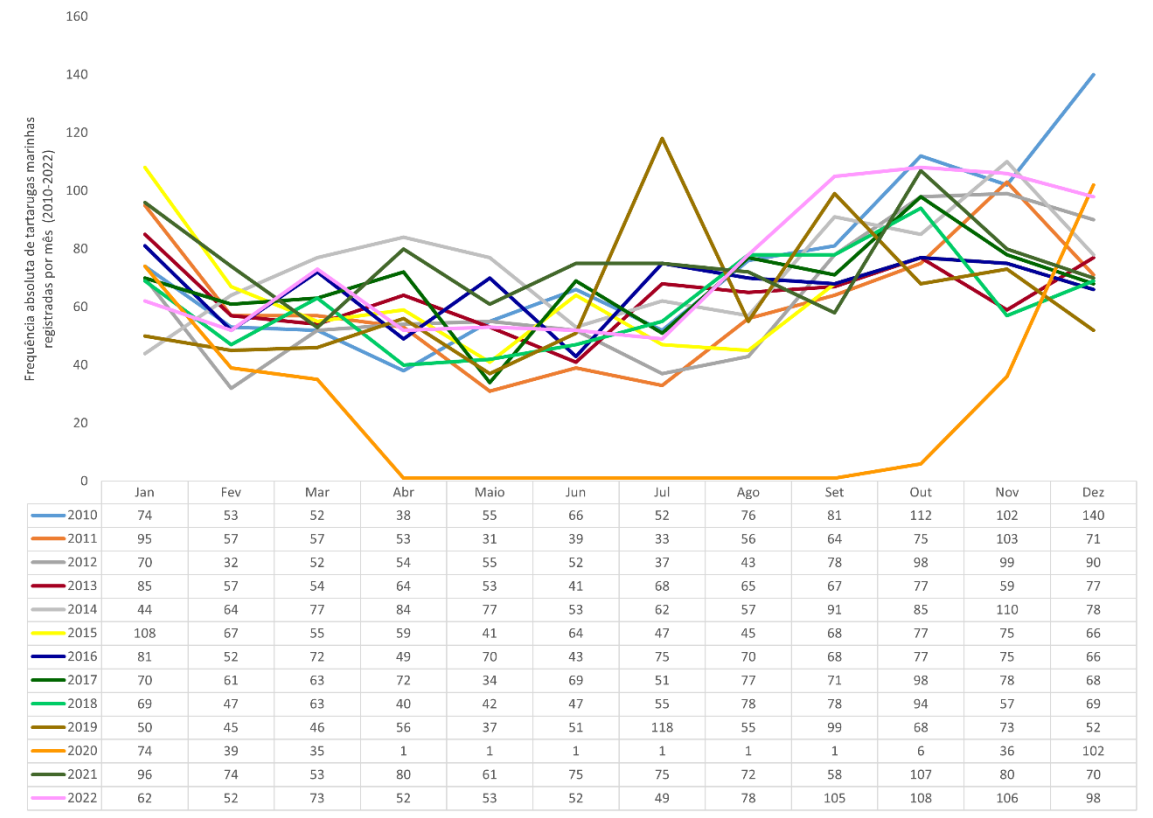


Figura VI.1.4-5 *– Comparação dos registros de tartarugas marinhas entre os meses de atividade do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) (2010-2022).*



	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010	74	53	52	38	55	66	52	76	81	112	102	140
2011	95	57	57	53	31	39	33	56	64	75	103	71
2012	70	32	52	54	55	52	37	43	78	98	99	90
2013	85	57	54	64	53	41	68	65	67	77	59	77
2014	44	64	77	84	77	53	62	57	91	85	110	78
2015	108	67	55	59	41	64	47	45	68	77	75	66
2016	81	52	72	49	70	43	75	70	68	77	75	66
2017	70	61	63	72	34	69	51	77	71	98	78	68
2018	69	47	63	40	42	47	55	78	78	94	57	69
2019	50	45	46	56	37	51	118	55	99	68	73	52
2020	74	39	35	1	1	1	1	1	1	6	36	102
2021	96	74	53	80	61	75	75	72	58	107	80	70
2022	62	52	73	52	53	52	49	78	105	108	106	98

Figura VI.1.4-6 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas por mês durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Com relação ao estágio de desenvolvimento das tartarugas marinhas registradas em 2022, nota-se predominância de juvenis (682/888; 82,32%), assim como nos anos anteriores. Adultos representaram 16,89% (175/888) e indivíduos cujo estado de desenvolvimento não foi determinado (carcaça encontrada em avançado estado de decomposição) representaram 2,25% (31/888) do total de registros.

A análise de acordo com a espécie, revelou predominância de juvenis para *C. mydas* (n=640), *C. caretta* (n=16) e *E. imbricata* (n=19). A quantidade de adultos dessas espécies foram 149, 11 e dois, respectivamente. No caso de *L. olivacea*, houve predominância de adultos (n=11) ao invés de juvenis (n=5). Esse fato já foi observado em anos anteriores.

As categorias ‘juvenil’ e ‘adulto’ são determinadas com base no comprimento curvilíneo da carapaça (CCC), estabelecido de acordo com o tamanho da menor fêmeas registrada desovando no Brasil: ≥ 90 cm para *C. mydas* (Almeida et al.,

2011), ≥ 83 cm para *E. imbricata* (Santos et al., 2010), ≥ 62,5 cm para *L. olivacea* (Silva et al., 2007), ≥ 86,5 cm para *C. caretta* (Lima et al., 2012) e ≥ 139 cm para *D. coriacea* (Thomé et al., 2007).

A análise dos dados da série histórica do PMP-BP (2010–2022) revelou que 76,13% correspondem a juvenis (7653/10.053), 17,34% a adultos (1743/10.053), e 6,54% a indivíduos sem determinação do estágio de desenvolvimento, cujas carcaças foram encontradas em avançado estado de decomposição (657/10.053). A **Figura VI.1.4-7** mostra o quantitativo de tartarugas marinhas classificadas como juvenis, adultas ou estágio indeterminado em cada ano de monitoramento na Bacia Potiguar.

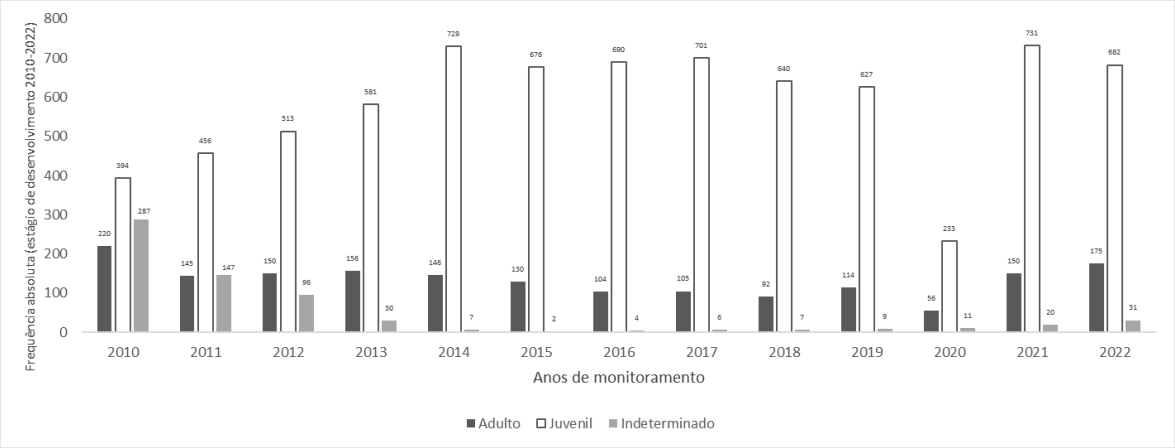


Figura VI.1.4-7 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.*

As tartarugas-verde apresentam mudança ontogenética de hábito alimentar de onívoro, quando se deslocam das áreas pelágicas, à herbívoro quando atingem as áreas costeiras, nas quais passam a maior parte de seu tempo (MORTIMER, 1982; BJORNDAL, 1997; SPOTILA, 2004). A maioria dos registros foi de tartarugas-verde juvenis, fato que está provavelmente associado ao uso e ocupação da região como área de desenvolvimento e alimentação da espécie (FARIAS et al., 2019) e ao seu comportamento costeiro. Além disso, a degradação e a alteração de habitats são consequências de diversas atividades econômicas desenvolvidas na Bacia Potiguar (e.g. atividade pesqueira, exploração de óleo e gás, carcinicultura, turismo

e exploração do sal), as quais conferem ameaças, diretas ou indiretas, às tartarugas marinhas (ATTADEMO, 2007; FARIAS et al., 2019), favorecendo a ocorrência de encalhes na região.

Destacam-se como atividades antrópicas negativas que impactam diretamente esses animais a atividade de pesca artesanal, característica do litoral do Rio Grande do Norte e do Ceará (BOMFIM et al., 2019), além da interação com o lixo marinho, por meio da ingestão e emalhe das tartarugas marinhas (FARIAS et al., 2019). A pesca de camarão com rede de arrasto é comum em alguns locais da Bacia Potiguar (BOMFIM et al., 2019), promovendo o encontro entre tartarugas e embarcações e possível colisão ou captura incidental (*bycatch*) levando aos encalhes. De forma indireta, a exploração (produção e distribuição) de óleo e gás, embora feita de forma organizada, possui potencial de interação com esses animais, uma vez que suas atividades podem acarretar vazamento de óleo ou derivados no mar e aumento da iluminação artificial em áreas de desova (SFORZA et al., 2017).

Com relação à determinação do sexo das tartarugas registradas em 2022, 29,84% eram fêmeas (265/888), 9,01% machos (80/888) e 61,15% não tiveram o sexo determinado (543/888). A análise dos dados 2010–2022 mostrou que 24,13% (2426/10.053) foram classificadas como fêmeas e 8,59% corresponderam a machos (864/10.053); e não foi possível determinar o sexo de 67,27% (6763/10.053) (**Figura VI.1.4-8**). A determinação do sexo, no caso de tartarugas marinhas juvenis, foi feita durante necropsia ou análise de carcaça verificando as características macroscópicas das gônadas, ou ainda, por meio de análise microscópica de ovários e testículos (juvenis); e no caso dos indivíduos adultos, a determinação foi feita por observação do dimorfismo sexual externo.

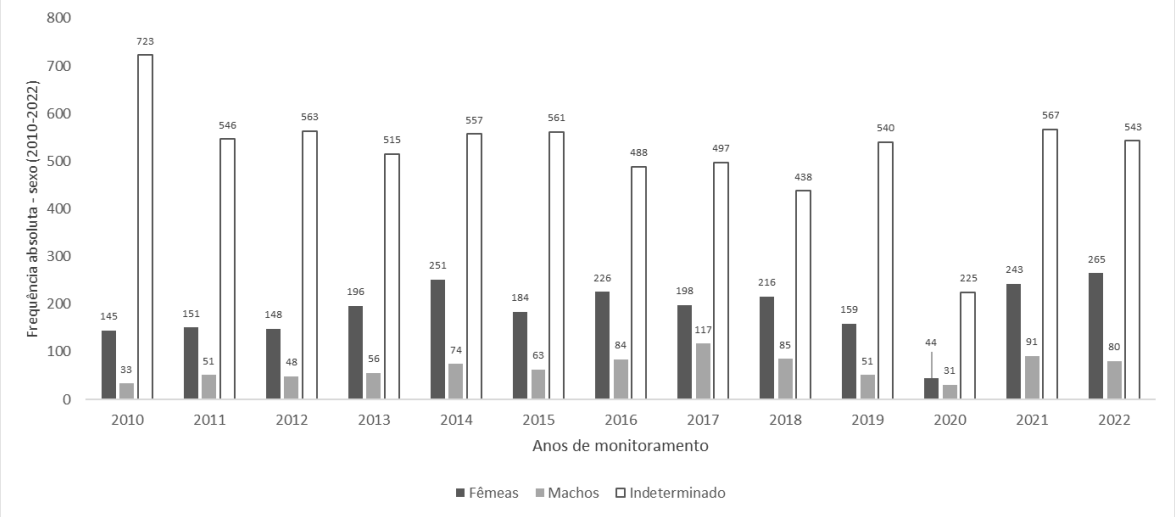


Figura VI.1.4-8 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.*

Tartarugas marinhas com tumores sugestivos de fibropapilomatose (FP) também foram registradas em 2022 (n=175; 7 vivas) (**Figura VI.1.4-9**), esclarecendo que somente as tartarugas com confirmação visual da presença desses tumores foram consideradas e quantificadas. A FP é uma doença neoplásica caracterizada por tumores cutâneos e que afeta todas as espécies de tartarugas marinhas, mas com alta prevalência em *C. mydas* (AGUIRRE et al., 1999; JONES et al., 2016). O primeiro registro, disponível na literatura, ocorreu em 1936 e foi em uma fêmea *C. mydas* capturada em Key West, Flórida, (SMITH; COATES, 1938). No Brasil, o primeiro registro foi em 1986 em uma *C. mydas* capturada no Estado do Espírito Santo. Essa doença tem sido associada à infecção pelo *Chelonid alphaherpesvirus 5* (ChHV5), mas acredita-se que a causa seja multifatorial envolvendo fatores ambientais como alguns poluentes orgânicos (KELLER, 2013; JONES et al., 2016; DOMICIANO et al., 2019).

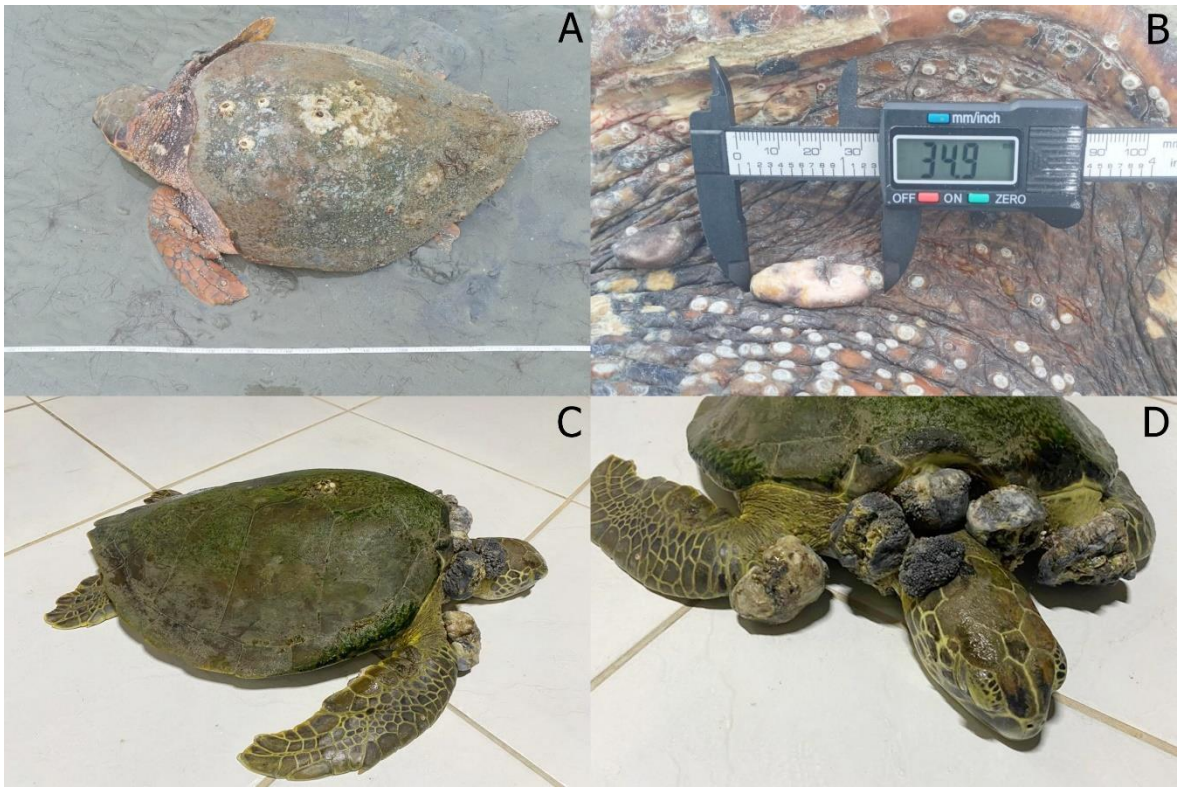


Figura VI.1.4-9 *- Tartarugas marinhas com tumores cutâneos característicos de fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). (A e B) Tartaruga-cabeçuda* Caretta caretta URNXX20220620i000001 / 13-JUN 2022-GRIC (registrada em 20/06/2022 na Praia de Quitérias, Icapuí/CE); *(C e D) tartaruga-verde* Chelonia mydas URNXX20221007i000003 / 02-OUT 2022-GM (*registrada em 07/10/2022 na Restinga de Diogo Lopes, Macau/RN*).

Em 2022, tartarugas marinhas de duas espécies foram registradas com tumores sugestivos de FP (n=175): *C. mydas* que representou 98,86% do total (173/175) e *C. caretta* (n=2) correspondendo a 1,14%. Durante o período de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022), houve registro de 2172 tartarugas marinhas com FP (das quatro espécies descritas anteriormente), representando 21,61% do total de registros desse grupo taxonômico (n=10.052). Ao longo dos 13 anos de monitoramento, registros em outras espécies, além da *C. mydas*, ocorreram em *E. imbricata* (n=3), *L. olivacea* (n=5) e *C. caretta* (n=7), além de dois registros em espécies não identificadas devido ao avançado estágio de decomposição das carcaças, e não houve ainda registro em *D. coriacea*. A **Tabela VI.1.4-3** mostra os registros de FP entre 2010 e 2022 de acordo com a espécie de tartaruga marinha. Estudos conduzidos em diferentes regiões do Brasil, incluindo a

Bacia Potiguar, já revelaram FP nessas espécies (D'AMATO; MORAES-NETO, 2000; MASCARENHAS; IVERSON, 2008, ROSSI et al., 2015; KROPOSKI et al., 2017; SILVA-JUNIOR et al., 2019).

Tabela VI.1.4-3 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas com fibropapilomatose, de acordo com a espécie, registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Ano	*Chelonia mydas*	*Eretmochelys imbricata*	*Lepidochelys olivacea*	*Caretta caretta*	Espécie não identificada	**Total/ano**
2010	45	-	-	-	-	**45**
2011	29	-	-	-	-	**29**
2012	67	-	-	-	2	**69**
2013	124	1	-	1	-	**126**
2014	212	-	2	-	-	**214**
2015	240	-	-	-	-	**240**
2016	-	-	-	-	-	**253**
2017	-	-	1	-	-	**203**
2018	-	-	-	-	-	**210**
2019	-	-	-	-	-	**245**
2020	-	-	-	-	-	**80**
2021	275	2	2	4	-	**283**
2022	173			2	-	**175**
Total/ano	**1091**	**3**	**5**	**7**	**2**	**2172**

-: Valor nulo.

Em 2010 a frequência relativa de FP foi 4,99% (45/902) e no ano seguinte caiu para 3,88% (29/748); no entanto, notou-se aumento de 9,09% (69/759) em 2012 para 31,7% em 2016 (253/798), seguido por um declínio em 2017 (25%; 203/812) com posterior aumento em 2018 (28,42%; 210/739) e 2019 (32,67%; 245/750). Em 2020, apesar do esforço de monitoramento ter sido prejudicado devido à pandemia de Covid-19, houve redução da frequência relativa de tartarugas com FP (26,67%; 80/300) seguido por novo aumento em 2021 (31,41%; 283/901) e posterior declínio em 2022 (19,73%; 175/887).

Estudo conduzido com dados do PMP-BP de 2012 a 2015, excluindo os registros do trecho E devido ao esforço de monitoramento não ser diário, revelou aumento da frequência de 13,2% em 2012 (65/494) para 35,3% em 2015 (228/646) (SILVA-JUNIOR et al., 2019). Estudo sobre prevalência de FP no Brasil,

considerando dados obtidos entre 2000 e 2014, revelou variação de acordo com a região do país: 32,59% no Ceará (n=2.940), seguido por 22,66% na Bahia (n=7176) e 21,18% no Rio Grande do Norte (n=779) (BAPTISTOTTE, 2016).

Os registros das 175 tartarugas marinhas acometidas pela FP em 2022 ocorreram nos quatro trechos de monitoramento, porém o trecho A concentrou o maior número (n=118), seguido pelo trecho B (n=34). Trechos C, D e E representaram os menores números (16, 4 e 3 registros, respectivamente). Ao longo dos 13 anos de monitoramento, os trechos A e B também representaram os maiores números de tartarugas com FP (1151 e 578, respectivamente), seguido pelo trecho C (n=273) e menos registros foram feitos nos trechos D (n=73) e E (n=97). A **Tabela VI.1.4-4** mostra a frequência absoluta de tartarugas marinhas registradas com FP em cada trecho durante o período de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022).

Tabela VI.1.4-4 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Ano	Frequência absoluta de tartarugas marinhas com FP					Total/ano
	Trechos monitorados					
	A	B	C	D	E	
2010	12	7	16	8	2	**45**
2011	15	5	3	2	4	**29**
2012	38	10	19	0	2	**69**
2013	55	29	22	9	11	**126**
2014	132	24	31	11	16	**214**
2015	111	70	42	5	12	**240**
2016	124	92	26	5	6	**253**
2017	82	84	23	7	7	**203**
2018	113	59	23	4	11	**210**
2019	131	70	24	4	16	**245**
2020	45	15	13	4	3	**80**
2021	175	79	15	10	4	**283**
2022	118	34	16	4	3	**175**
Total/trecho	**1151**	**578**	**273**	**73**	**97**	**2172**

Os trechos A e B acumularam mais registros de tartarugas marinhas acometidas pela FP ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (1151 e 578, respectivamente) (Figura VI.1.4-10). No entanto, analisando as

frequências relativas de cada trecho, nota-se que o trecho C apresentou o maior percentual (36,11%) de tartarugas com FP (n=273) quando comparado ao total de registros no próprio trecho (n=756). Resultado similar já foi descrito por Costa et al. (2013), que analisou dados da região monitorada pelo PMP-BP. As frequências relativas nos demais trechos foram: 26,59% (1151/4328) no trecho A; 23% (578/2513) no trecho B; 10,46% (73/698) no trecho D e somente 5,46% (96/1758) no trecho E.

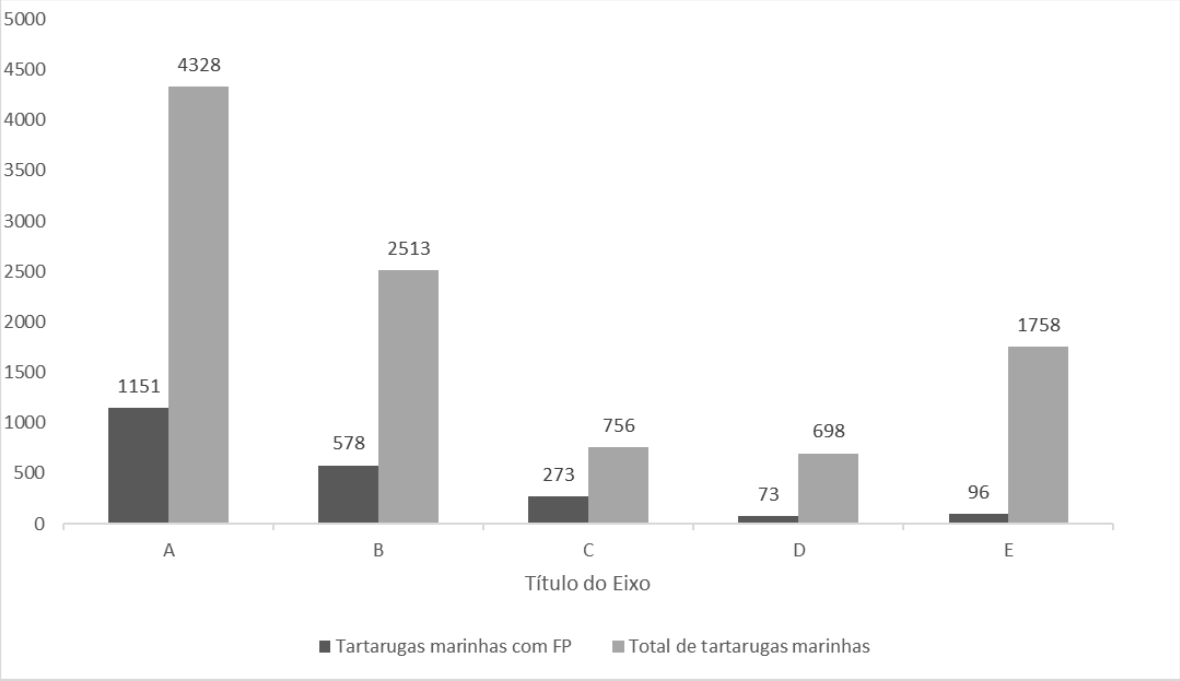


Figura VI.1.4-10 *– Proporção entre tartarugas marinhas registradas com fibropapilomatose (FP) e total de tartarugas marinhas registradas em cada trecho (A-E) durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

No trecho C há o Porto de Guamaré, um empreendimento com terminais portuários que alteram os ecossistemas e geram consequências a longo prazo. Nesse trecho ocorreu a maior proporção de tartarugas com FP (número de acometidas/número total de registros de tartarugas) com relação aos outros trechos, fato que pode estar relacionado às alterações no ambiente devido às atividades do porto. De acordo com um estudo sobre impacto ambiental em terminal industrial portuário, a instalação de processos de transformação, armazenamento e transporte de produtos e matérias primas ocasiona drástica mudança na região

costeira (SINHOR; KITZMAN; HENKES, 2018). Sendo assim, resíduos (sólidos e líquidos) e poluição (do ar, da água e do solo) são consequências da condução inadequada de diversas operações (e.g., manuseio, transporte e armazenagem de cargas), atividades e serviços de manutenção da infraestrutura, além de abastecimento e reparo de embarcações e veículos em geral (FERREIRA; CASTRO, 1999 apud SINHOR; KITZMAN; HENKES, 2018; MEYER, 1999 apud SINHOR; KITZMAN; HENKES, 2018).

Estudos já sugeriram que a frequência de FP é maior em tartarugas marinhas estudas em áreas costeiras, nas quais há maior impacto das atividades antrópicas (AGUIRRE; LUTZ, 2004; ENE et al., 2005; CHALOUPKA et al., 2009). Pesquisa conduzida com tartarugas-verde capturadas na saída de efluentes de uma metalúrgica localizada no estado do Espírito Santo, revelou que a prevalência de indivíduos com FP foi maior no período em que foram registradas temperaturas mais altas da água (TOREZANI et al., 2010). Santos et al. (2010) também apontou relação entre a frequência de FP em tartarugas marinhas e a qualidade ambiental. No entanto, muitas questões têm sido estudadas e ainda precisam ser elucidadas, assim como concentrações e efeitos de poluentes orgânicos e elementos inorgânicos, bem como a relação entre o ChHV5 com os fatores ambientais.

A presença de atividades econômicas como a carcinicultura, turismo, pesca, extração de sal e petróleo na Costa Branca/RN se configuram em impactos potenciais à qualidade dos estuários e zonas costeiras da região (ATTADEMO, 2007). Sendo assim, levantamentos sistemáticos de doenças e causas de mortalidade de tartarugas marinhas precisam ser realizados e padronizados (RODENBUSCH et al., 2014), e os dados obtidos durante as atividades dos PMPs têm contribuído para a construção de uma base de referência para estudos sobre FP.

VI.1.5 Cetáceos

Em 2022 houve registro de 16 cetáceos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), sendo somente dois vivos: um golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra:* Owen, 1846) e um golfinho-

nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus:* Montagu, 1821). Sendo assim, o número de cetáceos registrados em 2022 representou 1,44% do total de biota marinha registrada nesse ano (n=1113) (**Figura VI.1.5-1**).

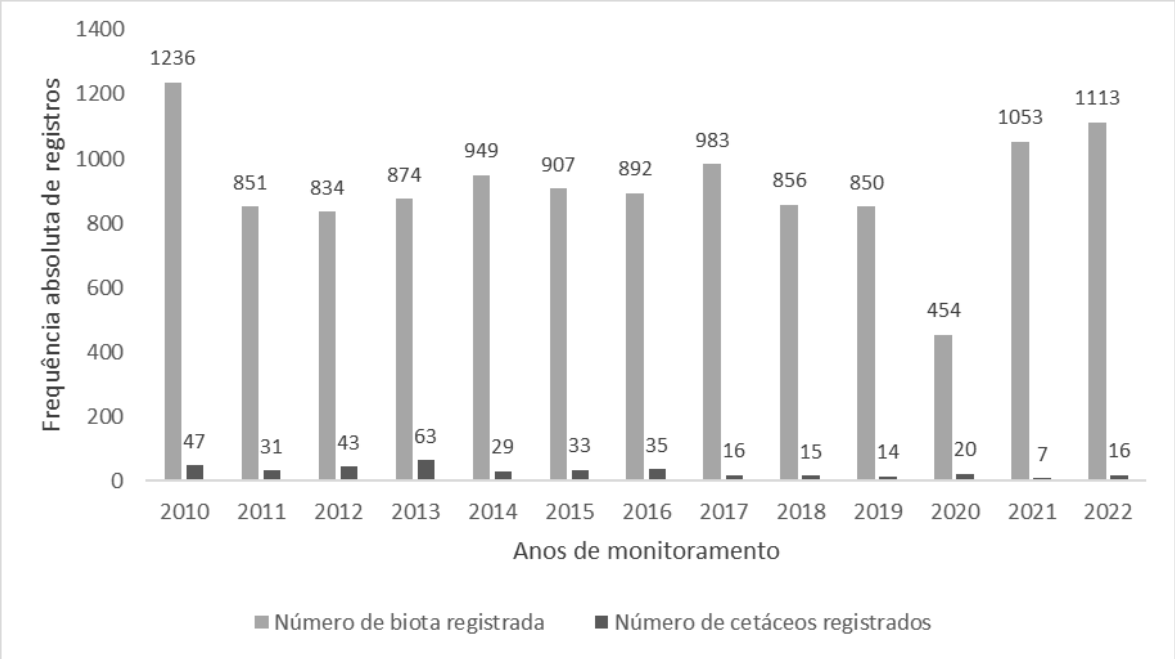


Figura VI.1.5-1– *Frequência absoluta de cetáceos registrados em comparação ao número total de biota marinha registrada entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Dos 16 cetáceos registrados em 2022, três foram no trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE), três no trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN), dois no trecho D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN), oito no trecho E (Aquiraz/CE–Aracati/CE), e não houve registro no trecho C (Guamaré/RN–Macau/RN). Ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar, o trecho E tem representado a maior frequência relativa (43,30%; 160/369), seguido pelos trechos B (29,27%; 108/369) e A (17,02%; 63/369) (**Figura VI.1.5-2**).

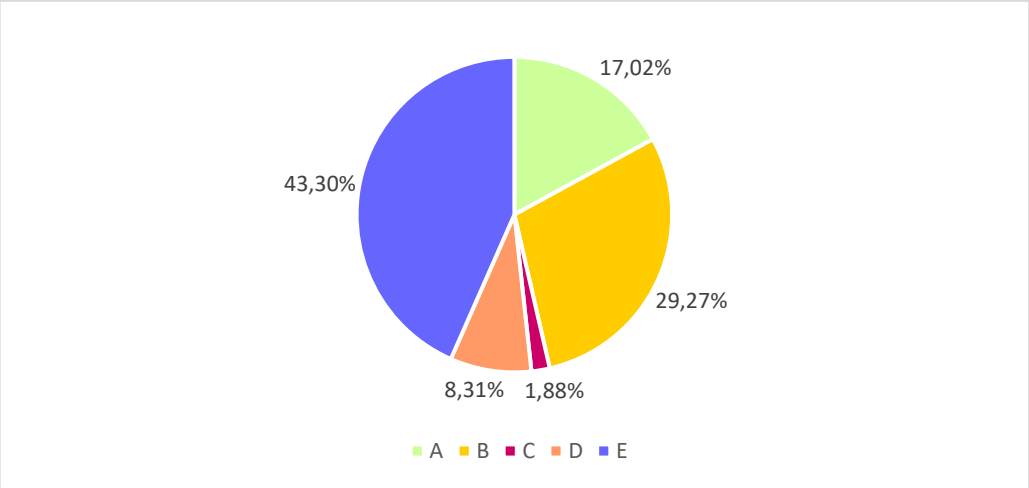


Figura VI.1.5-2 *– Frequência relativa de cetáceos registrados entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Desde o início das atividades do PMP-BP em 2010, 11.851 animais marinhos foram registrados encalhados, sendo 3,11% (n=369) correspondentes a cetáceos. Através do teste de qui-quadrado aderência, foi possível analisar a distribuição dos registros de cetáceos durante os 13 anos de monitoramento. O teste mostrou que os dados observados diferem da frequência esperada [$X^2(12) = 108,75$; $p < 0,05$], ou seja, a frequência dos dados observados possui oscilações consideráveis entre os anos de monitoramento. Dentre as oscilações do quantitativo de registros, o ano de 2013 obteve o maior número de registros, representando 7,21% (n=63) do total de biota marinha registrada (n=874), e isso foi em decorrência do encalhe em massa de 30 falsas-orcas. Outros anos com maior número de cetáceos registrados foram 2010 (n=47) e 2012 (n=43). O número de registros em 2022 foi igual ao de 2017 (n=16) e similar ao de 2018 e 2019 (15 e 14, respectivamente).

A análise histórica de dados (2010–2022) (**Tabela VI.1.5-1**) revelou que o boto-cinza (*Sotalia guianensis*: van Bénéden, 1864) representa 66,12% dos registros de encalhes de cetáceos (244/369). A elevada frequência de registros dessa espécie está possivelmente relacionada ao seu hábito costeiro (LODI; BOROBIA, 2013), que favorece interação com atividades antrópicas e consequentemente o aparecimento de carcaças nas praias (JEFFERSON et al., 1993; MEDEIROS, 2006; ATTADEMO, 2007; MEIRELLES et al., 2009). As atividades antrópicas

conferem importante ameaça e incluem capturas acidentais (*bycatch*) e intencionais; perda de habitat devido à construção de portos, marinas e condomínios; poluição sonora e poluição química (ROSAS et al., 2018). O estado de conservação dessa espécie no Brasil é 'vulnerável' (ROSAS et al., 2018) e pela *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) está classificada como 'quase ameaçada' (SECCHI et al., 2018).

A segunda espécie na análise histórica com maior número de registro (8,94%; 33/369) é a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*: Owen, 1846) quantitativo intensificado pelo encalhe em massa ocorrido em 2013 (n=30) (**Tabela VI.1.5-1**). As falsas-orcas frequentam águas profundas em áreas temperadas e tropicais (latitudes <50º) de todo o mundo, formando grupos contendo mais de 100 indivíduos e estabelecendo associações fortes de longo prazo (JEFFERSON et al., 2007; BAIRD et al., 2008; REEVES et al., 2009). A falsa-orca é considerada 'quase ameaçada' pela IUCN (BAIRD, 2018) e encalhes em massa já foram registrados na África do Sul (ROSS, 1984), Austrália (MELL, 1988), Argentina (MARIANO et al., 1992), além do Brasil (SOTO et al., 1994; ANDRADE et al., 2001). O evento em massa ocorrido em 2013 resultou na soltura de 24 animais e análises necroscópicas nos seis indivíduos que foram a óbito. A investigação patológica desse estudo revelou resposta ao estresse e endoparasitismo intestinal, além de altas concentrações de mercúrio total no fígado correlacionadas com danos hepáticos (SILVA et al., 2023).

A cachalote (*Physeter macrocephalus*: Linnaeus, 1758) representa 2,71% dos encalhes (10/369) (**Tabela VI.1.5-1**), é uma espécie cosmopolita com ampla distribuição em todos os oceanos e há registros em todas as regiões da faixa litorânea do Brasil (ROSAS et al., 2018). Seu estado de conservação é 'vulnerável' no Brasil e de acordo com a IUCN (SILVA JR. et al., 2018; Taylor et al., 2019).

Na sequência com maiores números de registros acumulados entre 2010 e 2022 estão as espécies baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*: Gray, 1846) e cachalote-anão (*Kogia sima*: Owen, 1866) com sete indivíduos registrados para cada espécie (**Tabela VI.1.5-1**). As baleias-piloto-de-peitorais-curtas ocorrem em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, podendo habitar áreas costeiras e oceânicas, sendo encontrada sobre plataformas

continentais externas ou na encosta continental (Thewissen et al., 2002). Está classificada como ‘pouco preocupante’ pela IUCN (MINTON et al., 2018). O cachalote-anão é uma espécie cosmopolita com hábitos oceânicos e pode ser encontrada em plataformas continentais, assim como o cachalote-pigmeu *Kogia breviceps*: Blainville, 1838 (CARWARDINE, 1997), que representou apenas 1,08% dos registros de cetáceos encalhados (4/369) (**Tabela VI.1.5-1**). Tanto *K. sima* quanto *K. breviceps* apresentam comportamento migratório e são raramente encontradas próximas à costa, porém a primeira pode ser mais facilmente encontrada em áreas costeiras (THEWISSEN et al., 2002). O estado de conservação dessas espécies é ‘pouco preocupante’ pela IUCN (KISZKA; BRAULIK, 2020 a,b).

O golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*: Owen, 1946) representa 2,44% dos registros (9/369) (**Tabela VI.1.5-1**), sendo encontrado em águas tropicais e subtropicais profundas de todo o mundo e apresentam padrões de residência para populações associadas a ilhas (PERRYMAN; DANIL, 2018). De acordo com a IUCN, a espécie está classificada na categoria ‘pouco preocupante’ (KISZKA; BROWNELL, 2019).

Tabela VI.1.5-1 – *Frequência absoluta de cada espécie de cetáceo registrada encalhada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Espécie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Sotalia guianensis	35	24	37	28	22	23	19	12	13	10	10	5	6	**244** (66,12%)
Pseudorca crassidens	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**33** (8,94%)
Physeter macrocephalus	2	0	1	0	0	2	3	1	0	0	0	0	1	**10** (2,71%)
Peponocephala electra	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	1	0	2	**9** (2,44%)
Globicephala macrorhynchus	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	**7** (1,90%)
Kogia sima	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	2	0	0	**7** (1,90%)
Stenella sp.	3	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	**7** (1,90%)
Stenella clymene	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	**6** (1,63%)
Megaptera novaeangliae	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	**5** (1,36%)
Feresa attenuata	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	**5** (1,36%)
Stenella coeruleoalba	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	**5** (1,36%)
Kogia breviceps	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	**4** (1,08%)
Stenella attenuata	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	**3** (0,81%)
Stenella longirostris	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**2** (0,54%)
Tursiops truncatus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**2** (0,54%)
Grampus griseus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1** (0,27%)
Ziphius cavirostris	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1** (0,27%)
Balaenoptera acutorostrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1** (0,27%)
Sotalia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1** (0,27%)
Não identificada	5	0	1	0	1	2	1	1	0	1	0	1	3	**16** (4,34%)
Total	**47**	**32**	**43**	**63**	**29**	**33**	**35**	**16**	**15**	**13**	**20**	**7**	**16**	**369**

As baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*: Borowski, 1781) representam somente 1,36% (5/369) dos registros de cetáceos encalhados ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar, assim como orcas-pigmeias (*Feresa attenuata*: Gray, 1874) e golfinhos-listrado (*Stenella coeruleoalba*: Meyen, 1833) (**Tabela VI.1.5-1**). Essas espécies estão classificadas pela IUCN na categoria 'pouco preocupante' (COOKE, 2018a; JEFFERSON; BRAULIK, 2018a; BRAULIK, 2019). Golfinhos-de-clymene (*Stenella clymene*: Gray, 1850) passaram a corresponder a 1,63% (6/369) com o novo registro em 2022, também classificado na categoria 'pouco preocupante' da IUCN (JEFFERSON; BRAULIK, 2018b).

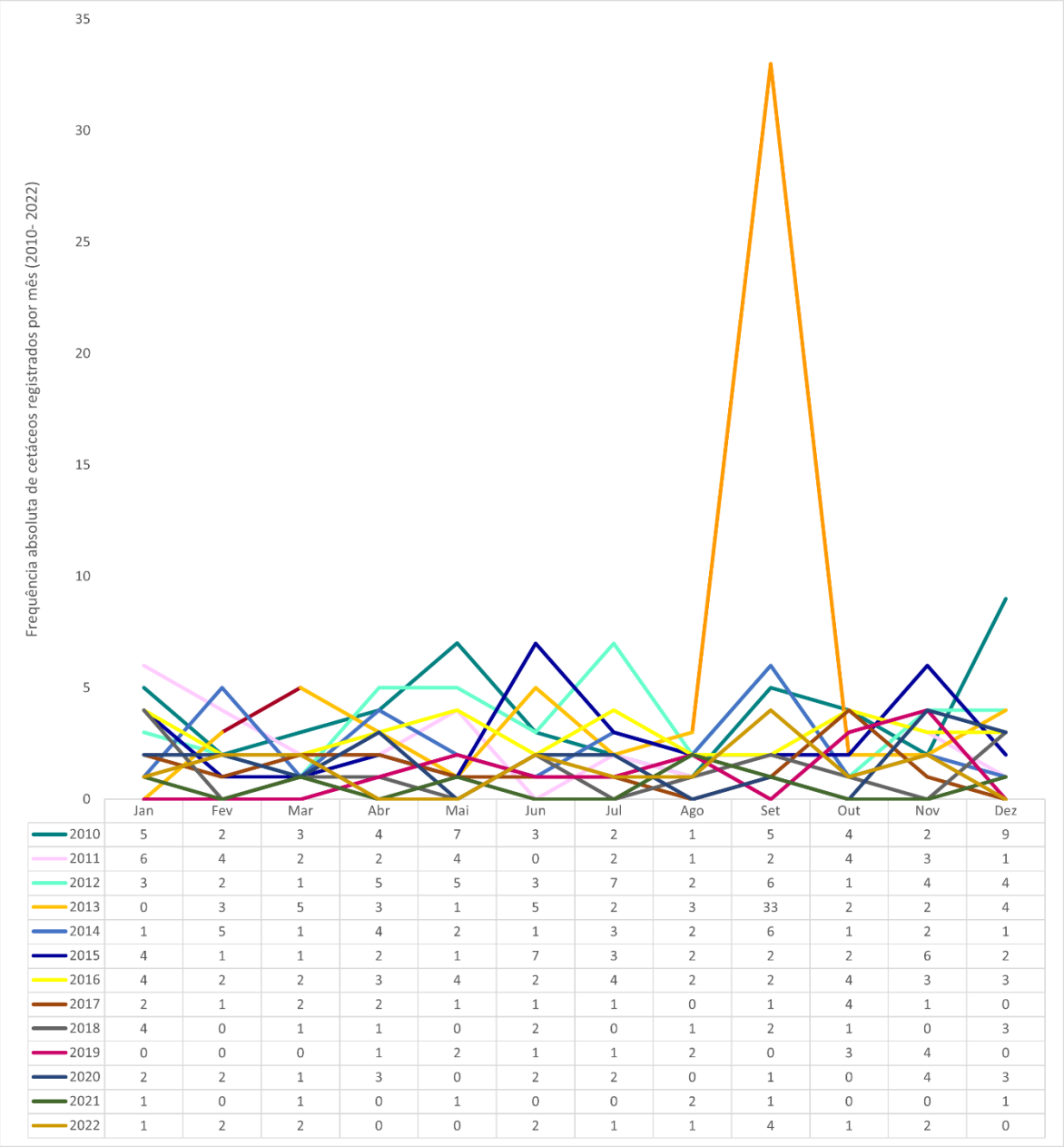
Baleias-jubarte podem ser vistas em águas costeiras próximas a centros de ocupação humana e realizam extensas migrações para áreas de alimentação em regiões subpolares e polares, nas quais podem formar grandes agregações (JEFFERSON et al., 1993). As orcas-pigmeias já foram registradas em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo e apresentam um comportamento migratório. Supeita-se que os registros de cinco indivíduos durante as atividades do PMP-BP de 2010 a 2021 estejam associados às margens profundas da costa Potiguar, além da proximidade do litoral do Rio Grande do Norte com formações geológicas como Atol das Rocas, Fernando de Noronha e Rochedo de São Pedro e São Paulo, onde esses animais são frequentemente observados (MORENO et al., 2005; SILVA-JR et al., 2005, 2007; SILVA-JR, 2010).

Os golfinhos-de-clymene têm hábito costeiro e oceânico, com distribuição em águas tropicais e subtropicais, já os golfinhos-listrado são considerados oceânicos e frequentam águas tropicais e temperadas (SILVA JÚNIOR; SILVA, 2020). Houve também registros de outras espécies do gênero *Stenella* (*S. attenuata*: Gray, 1846 e *S. longirostris*: Gray, 1828), porém em menor quantidade comparando com as espécies descritas acima (**Tabela VI.1.5-1**). O golfinho-pintado-pantropical (*S. attenuata*) é considerado oceânico, sendo encontrado em águas tropicais e temperadas, e o golfinho-rotador (*S. longirostris*) tem hábito costeiro e oceânico e distribui-se em águas tropicais e subtropicais (SILVA JÚNIOR; SILVA, 2020). De acordo com a classificação da IUCN, o estado de conservação dessas espécies é 'pouco preocupante' (KISZKA; BRAULIK, 2018a; BRAULIK; REEVES, 2018). Por fim, *Stenella* sp. representou 1,99% dos registros (7/353).

Golfinho-nariz-de-garrafa, golfinho-de-risso (*Grampus griseus*: Cuvier, 1812) e baleia-bicuda-de-cuvier (*Ziphyus cavirostris*: Cuvier, 1823) também foram registrados na área de monitoramento de praias (2, 1 e 1 registros, respectivamente). Golfinho-nariz-de-garrafa e *G. griseus* são classificados na categoria 'pouco preocupante' da IUCN (KISZKA; BRAULIK, 2018b; WELLS et al., 2019) e não há informação sobre *Z. cavirostris*. Os golfinho-de-risso e os golfinho-nariz-de-garrafa têm distribuição cosmopolita (SILVA JÚNIOR; SILVA, 2020). Essas três espécies representaram juntas 1,08% do total de cetáceos registrados (4/369).

Em 2022 houve o primeiro registro de baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*: Lacépède, 1804) na área do PMP-BP, cujo *status* pela *Red List* da IUCN é 'pouco preocupante' (COOKE, 2018b). Espécies não identificadas, devido ao avançado estágio de decomposição, representam 4,34% dos registros (16/369). A **Tabela VI.1.5-1** mostra esses dados com detalhes.

Devido ao número reduzido de registros, não foi possível indicar um padrão de encalhes de cetáceos através da análise dos dados mensais ao longo dos 13 anos. Houve um pico de registros em setembro de 2013 devido ao encalhe em massa de 30 falsas-orcas (**Figura VI.1.5-3**). Em 2022 os registros ocorreram em janeiro (n=1), fevereiro (n=2), março (n=2), junho (n=2), julho (n=1), agosto (n=1), setembro (n=4) e outubro (n=1) e novembro (n=2) conforme apresentado na **Figura VI.1.5-3**.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010	5	2	3	4	7	3	2	1	5	4	2	9
2011	6	4	2	2	4	0	2	1	2	4	3	1
2012	3	2	1	5	5	3	7	2	6	1	4	4
2013	0	3	5	3	1	5	2	3	33	2	2	4
2014	1	5	1	4	2	1	3	2	6	1	2	1
2015	4	1	1	2	1	7	3	2	2	2	6	2
2016	4	2	2	3	4	2	4	2	2	4	3	3
2017	2	1	2	2	1	1	1	0	1	4	1	0
2018	4	0	1	1	0	2	0	1	2	1	0	3
2019	0	0	0	1	2	1	1	2	0	3	4	0
2020	2	2	1	3	0	2	2	0	1	0	4	3
2021	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1
2022	1	2	2	0	0	2	1	1	4	1	2	0

Figura VI.1.5-3– *Frequência absoluta de cetáceos registrados em cada mês de atividade do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

A identificação do sexo foi possível em 44,72% (165/369) dos cetáceos registrados encalhados ao longo dos 13 anos de atividades de monitoramento, no qual 52,12% eram machos (86/165) e 47,88% (79/165) eram fêmeas (**Figura VI.1.5-4**). A proporção de machos foi maior ao longo de 2010 a 2021, exceto em 2016 (14 fêmeas e 8 machos), 2020 (8 fêmeas e 5 machos) e 2021 (duas fêmeas e um macho) (**Figura VI.1.5-5**).

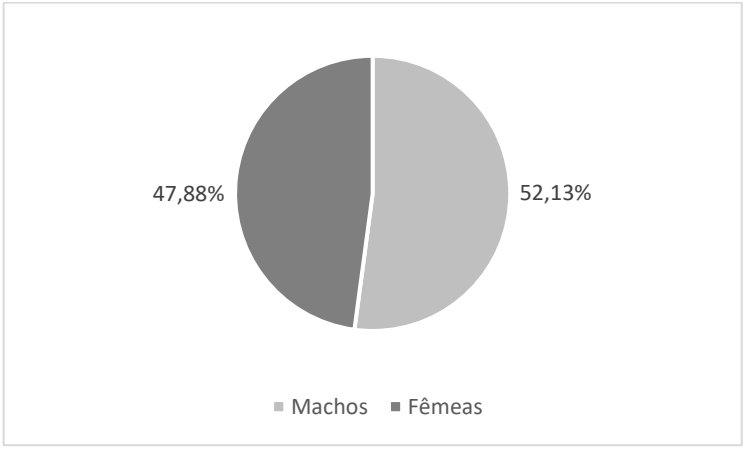


Figura VI.1.5-4 *– Frequência relativa de cetáceos machos e fêmeas registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Não houve identificação sexual para os outros 204 cetáceos com encalhes registrados nos 13 anos de PMP-BP, ora por conta do avançado estado de decomposição, ora por terem sido encontrados apenas partes do corpo do animal. Em 2022 essa situação foi registrada em oito indivíduos (casos de decomposição avançada ou somente restos do corpo), sendo quatro *S. guianensis,* um *B. acutorostrata,* um *P. macrocephalus* e outros dois sem possibilidade de determinação da espécie.

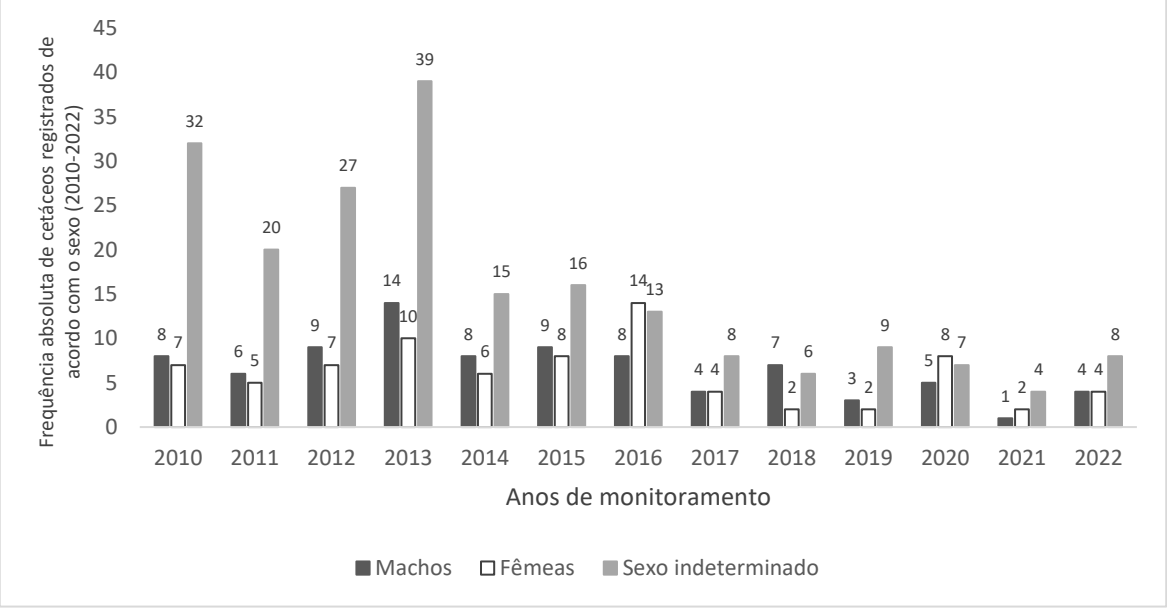


Figura VI.1.5-5 *– Frequência absoluta de cetáceos de acordo com o sexo, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Com relação ao estágio de desenvolvimento, observa-se predominância de indivíduos adultos (63,14%; 233/369) ao longo dos 13 anos de monitoramento. Indivíduos classificados como juvenis/filhotes corresponderam a 23,58% dos registros (87/369), e não foi possível determinar o estágio de desenvolvimento de 13,28% (49/369) dos cetáceos registados em consequência do estado de conservação corpórea (estágio de decomposição avançado ou restos corporais). A **Figura VI.1.5-6** mostra os valores absolutos de acordo com o estágio de desenvolvimento dos cetáceos registrados entre 2010 e 2022. Em 2022, três botos-cinza (uma fêmea e dois cujo sexo não foi determinado), um golfinho-cabeça-de-melão macho, um golfinho-climene macho e um golfinho-nariz-de-garrafa fêmea foram classificados como adultos.

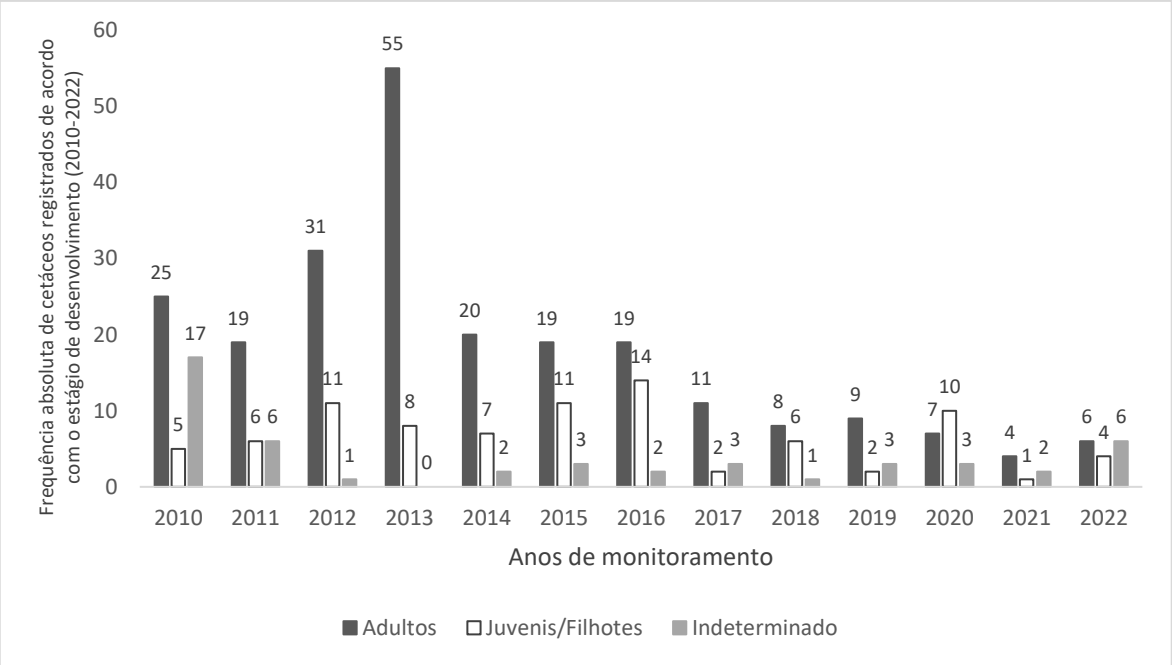


Figura VI.1.5-6 *– Frequência absoluta de cetáceos de acordo com o estágio de desenvolvimento, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

VI.1.6 Sirênios

Em 2022, quatro peixes-boi marinhos *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), três vivos e um morto, foram registrados durante as atividades do PMP-BP em resposta à notificação de moradores das comunidades locais. Não houve encalhe

registrado diretamente pelos técnicos de campo durante o monitoramento nas praias.

Considerando todos os anos de monitoramento (2010–2022), os registros de peixes-boi representaram 0,62% do total de biota marinha registrada (73/11.852). O maior número de encalhes desse grupo taxonômico ocorreu em 2015 (10 ocorrências), seguido por 2013, 2018 e 2020 (8 indivíduos em cada ano) e 2016 (n=7); nos outros anos o número de registros variou entre 3 e 6 por ano (**Tabela VI.1.6-1**).

Os dados de encalhes de peixes-boi marinhos obtidos pelo PMP-BP corroboram com estudos prévios que indicam a Bacia Potiguar como a de maior ocorrência de encalhes da espécie no Brasil (MEIRELLES et al., 2008; BALENSIEFER et al., 2017). A região é considerada área de uso permanente para estes animais, incluindo fêmeas com filhotes, além de servir como importante conexão entre populações da espécie no Brasil. Ainda sobre essa conexão, a região permite que haja melhor fluxo gênico da espécie, uma vez que as populações no extremo sul da distribuição no Brasil são mais isoladas com alta taxa de endogamia (ATTADEMO, 2021).

Tabela VI.1.6-1 *– Biota marinha e peixes-boi marinhos registrados em cada ano de atividade (2010–2022) do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Ano	Número de biota marinha registrada	Número de peixes-boi marinhos registrados (vivos; mortos)
2010	1236	6 (6; 0)
2011	851	4 (2; 2)
2012	834	3 (1; 2)
2013	874	8 (4; 4)
2014	949	4 (4; 0)
2015	907	10 (7; 3)
2016	892	7 (6; 1)
2017	983	4 (4; 0)
2018	856	8 (4; 4)
2019	850	3 (3; 0)
2020	454	8 (5; 3)
2021	1053	4 (3; 1)
2022	1113	4 (3; 1)
Total	11.852	73 (52; 21)

Os registros de peixes-boi vivos corresponderam a 71,23% (52/73) do total registrado durante as atividades do PMP-BP (2010–2022) (**Tabela VI.1.6-1**).

Desde o início das atividades do PMP-BP até julho de 2013, os peixes-boi encalhados vivos foram encaminhados para o Centro de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA/ICMBio), em Itamaracá/PE, para serem reabilitados e posteriormente devolvidos à natureza. A partir de agosto de 2013, os neonatos encalhados passaram a ser encaminhados ao Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS, em Caucaia/CE, para reabilitação e consequente soltura. A partir de julho de 2017, devido ao grande número de animais em reabilitação nas instalações do CRMM–AQUASIS, o Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB-UERN) passou a receber e desenvolver o processo de reabilitação de peixes-boi encalhados na área de abrangência do PMP-BP. Dos três peixes-boi encalhados vivos em 2022, dois foram encaminhados ao CRF do PCCB-UERN em Areia Branca/RN e um ao CRMM da AQUASIS em Caucaia/CE, nos quais permanecem em reabilitação (**Figura VI.1.6-1**).

Figura VI.1.6-1 *– Peixes-boi (*Trichechus manatus*) resgatados em 2022 na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP): A) URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM registrado em 10/01 na Praia do Rosado – Porto do Mangue/RN; B) URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM registrado em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN.*

O trecho E (Setor 3: Aquiraz/CE–Aracati/CE) representou 49,32% dos registros de peixes-boi encalhados (36/73) entre 2010 e 2022. O segundo trecho com maior número de registros foi o A (Setor 1: Grossos/RN–Icapuí/CE) com 24,66% (18/73) do total. Os trechos B (Setor 1: Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN) e C (Setor 2: Guamaré/RN–Macau/RN) representaram 20,55% (15/73) e 5,48% (4/73), respectivamente. Não houve registro no trecho D (Setor 2: Galinhos/RN–Caiçara

do Norte/RN) ao longo dos 13 anos de monitoramento. Em 2022, os registros ocorreram somente nos trechos B e E (dois indivíduos em cada trecho) (**Tabela VI.1.6-2**).

Tabela VI.1.6-2– *Frequência absoluta de peixes-boi marinhos registrados por trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Ano	Número de peixes-boi marinhos registrados por trecho monitorado					
	A	B	C	D	E	**Total/ano**
2010	1	1	1	0	3	**6**
2011	2	1	1	0	0	**4**
2012	1	1	0	0	1	**3**
2013	5	0	0	0	3	**8**
2014	1	0	0	0	3	**4**
2015	5	2	1	0	2	**10**
2016	1	0	0	0	6	**7**
2017	0	2	0	0	2	**4**
2018	0	1	0	0	7	**8**
2019	1	1	0	0	1	**3**
2020	0	3	0	0	5	**8**
2021	1	1	1	0	1	**4**
2022	0	2	0	0	2	**4**
Total/ trecho	**18**	**15**	**4**	**0**	**36**	**73**

Foi possível determinar o sexo de 95,89% (70/73) dos peixes-boi registrados de 2010 a 2022, sendo 36 fêmeas e 34 machos. Não foi possível a determinação sexual de três indivíduos (4,11%) devido ao avançado estado de decomposição em que foram encontrados (**Figura VI.1.6-2**). Os registros em 2022 corresponderam a três fêmeas e um macho.

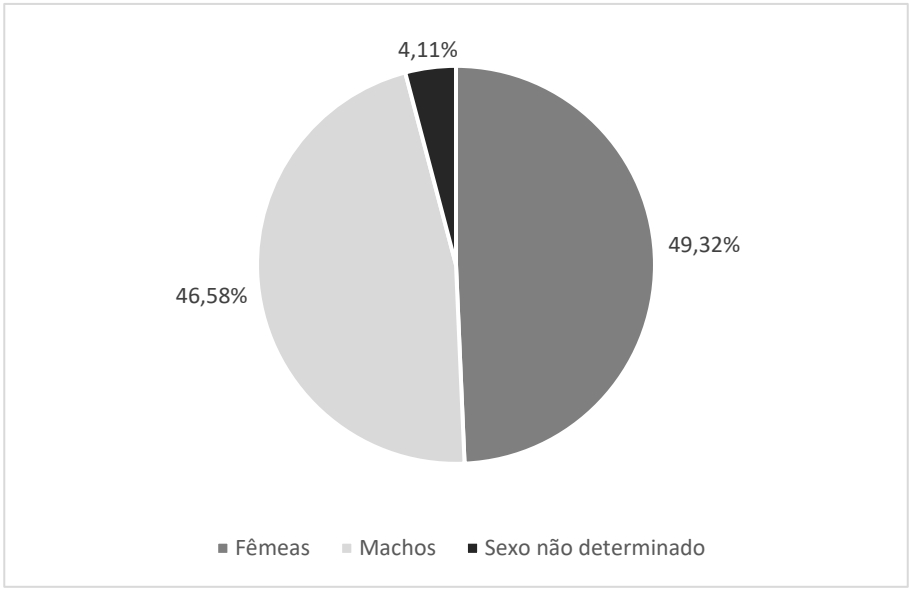


Figura VI.1.6-2 *– Frequência relativa de peixes-boi de acordo com o sexo, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Com relação ao estágio de desenvolvimento, a maioria dos registros foi de peixes-boi classificados como neonatos (94,52%; 69/73). Considerando somente os registros de 2022, os quatro peixes-boi registrados eram neonatos. Essa situação é muito preocupante considerando que estudos têm apontado um elevado número de encalhes de neonatos no litoral nordestino, com destaque para o leste do Ceará e oeste do Rio Grande do Norte (CHOI, 2011; MEIRELLES, 2008). Adultos representaram 4,48% dos encalhes (4/73) e foram registrados somente em 2015 (n=2), 2016 (n=1) e 2021 (n=1). A **Figura VI.1.6-3** apresenta os valores absolutos de neonatos e adultos registrados em cada ano de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022). Registros de fêmeas grávidas também ocorreram somente em 2015 (n=2) e 2016 (n=1), ambos reportados em relatório prévio (PETROBRAS, 2017).

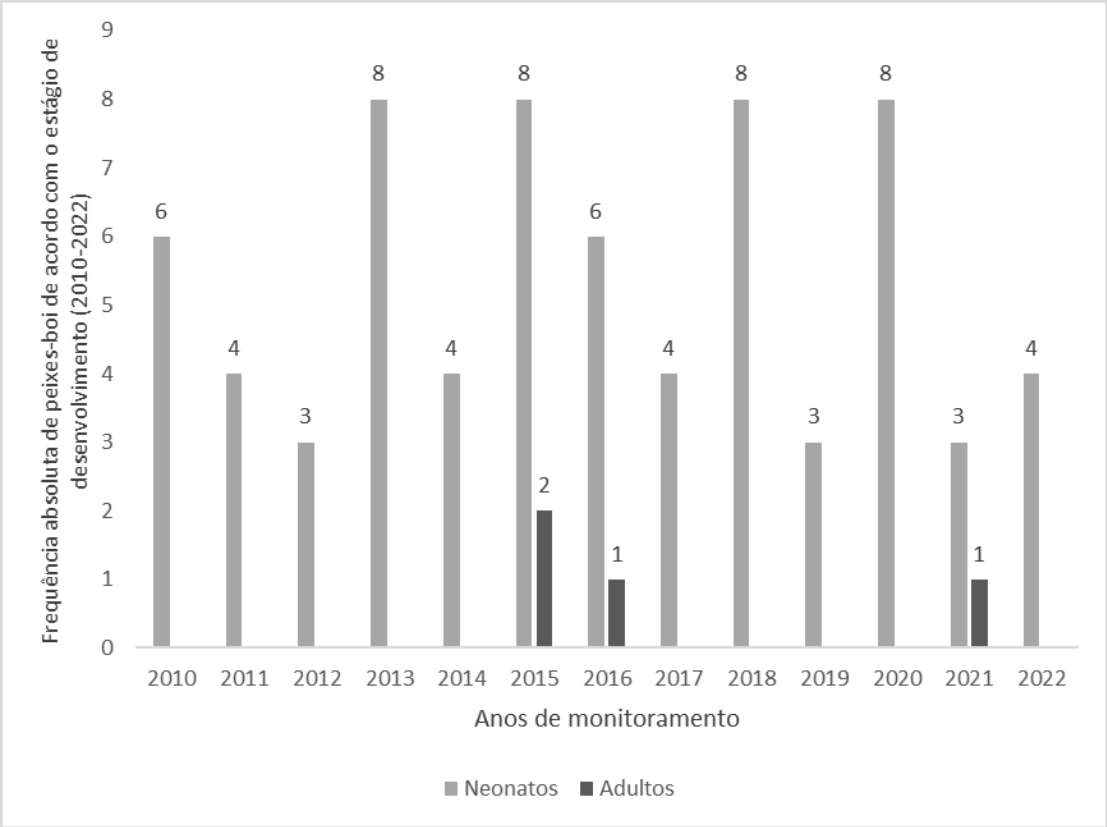


Figura VI.1.6-3 – *Frequência absoluta de peixes-boi de acordo com o estágio de desenvolvimento, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Os sirênios são protegidos por lei federal desde 1967, e constam na lista oficial de animais ameaçados de extinção desde 1989 (LIMA et al., 2007). O peixe-boi marinho está inserido na *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) sendo classificado como 'vulnerável' (DEUTSCH; SELF-SULLIVAN; MIGNUCCI-GIANNONI, 2008). O estado de conservação da espécie no Brasil é 'em perigo' (da SILVA et al., 2018), sendo uma das espécies de mamíferos aquáticos mais ameaçadas do país (ATTADEMO, 2021).

Os peixes-boi marinhos enfrentam inúmeras ameaças, as quais podem impedir o livre acesso desses animais a áreas importantes e prioritárias para sua conservação, como sítios de alimentação/hidratação e reprodução (COSTA, 2006; ANDRADE; LUNA; REIS, 2011). As principais ameaças são a intensa degradação do seu habitat, principalmente para instalação de fazendas de camarão e de salinas; assoreamento dos estuários; interação com a atividade de pesca, como emalhe em rede por exemplo; e colisões com embarcações devido ao crescente aumento do tráfego em áreas de uso desses animais (ANDRADE; LUNA; REIS,

2011; BORGES et al., 2007; MEIRELLES, 2008; da SILVA et al., 2018). Além disso, poluição e ingestão de resíduos antropogênicos têm sido apontadas como importantes ameaças (NÚÑEZ-NOGUEIRA et al., 2019; Attademo et al., 2015), somadas aos encalhes de neonatos (BALENSIEFER et al., 2017).

A Bacia Potiguar é uma área de pesca de camarão com rede de arrasto (BOMFIM et al., 2019), fato que pode promover o encontro entre peixes-boi e embarcações, ocasionando possíveis colisões ou capturas incidentais (*bycatch*). Esses encontros podem também desorientar esses animais levando filhotes a se desgarrarem de suas mães, e uma vez perdidos acabam encalhando em consequência. Além disso, os habitats degradados (e.g. assoreamento de corpos hídricos e estuários, implementação de empreendimentos para produção de sal, carcinicultura e ocupação urbana desordenada) alteram um espaço ideal para o refúgio de fêmeas e filhotes, aumentando as chances de vulnerabilidade dos neonatos e, consequentemente, seu encalhe (LIMA et al., 2011).

Encalhes de neonatos podem ser um grande risco para a conservação da espécie, caso os filhotes resgatados não retornem para a população original após reabilitados. Sendo assim, os esforços de reabilitação proporcionando sucesso na soltura são essenciais para a manutenção da população de peixes-boi marinhos. No entanto, além dos recintos de reabilitação, são necessários também os recintos de aclimatação - contemplados no programa de reintrodução de peixe-boi no Brasil que vem ocorrendo por meio do ICMBio.

Até 2020 existiam três recintos de aclimatação implantados: um em Porto de Pedras (Alagoas), outro em Barra de Mamanguape (Paraíba) e outro em Icapuí (Ceará). De um modo geral, os animais soltos em Alagoas têm utilizado o norte do estado de Sergipe até a área metropolitana de Recife e Olinda, e apesar de já terem se deslocado até a Bahia não há registro de animais que permaneceram nesse estado. Os animais reintroduzidos na Paraíba já foram registrados do norte do estado de Pernambuco até o litoral leste do Rio Grande do Norte.

Em 2020, a AQUASIS desenvolveu o projeto de implantação de recinto de aclimatação de peixe-boi em Icapuí (Ceará), que recebeu cinco animais em julho do mesmo ano. Em 2021 foi realizada a translocação de três peixes-boi para o cativeiro de aclimatação, enquanto um espécime foi transferido em 2022. Na região

de Icapuí é encontrada uma das maiores populações da espécie no Brasil, considerando esforços de avistagem realizados por diferentes métodos (ponto fixo, náutico e sobrevoo), uso de área por animais nativos capturados e monitorados por telemetria (PETROBRAS, 2014) e estudos de estimativa de abundância (ALVES et al., 2013). Um estudo etnobiológico revelou que as costas entre o leste de Aracati e o oeste de Icapuí (municípios localizados no Ceará) e entre Areia Branca e Touros (municípios no Rio Grande do Norte) são áreas prioritárias para a conservação do peixe-boi na região (CHOI-LIMA et al., 2017).

Em 2021, a implantação de um recinto de aclimatação no Rio Grande do Norte (RN) foi estabelecida para garantir a soltura da totalidade de peixes-boi marinhos *Trichechus manatus manatus* resgatados durante as atividades do PMP-BP. O local escolhido foi a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT), localizada na região litorânea do povoado de Diogo Lopes em Macau/RN, onde há ocorrência de peixes-boi no litoral do RN permitindo a conexão entre as populações adjacentes através do fortalecimento e estabilização da população nesta região. Em 2022, seis peixes-boi foram translocados do CRF do PCCB-UERN em Areia Branca para o recinto de aclimatação em Diogo Lopes. Dessa forma, um recinto de aclimatação e um programa de reintrodução no litoral potiguar permitirá a conexão entre os peixes-boi soltos nos locais descritos acima, reforçando ações de conservação e aumento populacional.

Recomenda-se que peixes-boi encalhados no Ceará e Rio Grande do Norte sejam soltos prioritariamente em região próximo ao local de encalhe, evitando redução populacional em consequência dos encalhes sem reposição na natureza (LUNA et al., 2012). Sabe-se que populações reduzidas e descontinuidades na área de distribuição de peixes-boi aumentam os riscos de extinção devido à perda da variabilidade genética, principalmente em locais onde não há mais fluxo gênico (SILVA et al., 2018). Estudos genéticos conduzidos em peixes-boi do Brasil revelaram baixa diversidade genética (baixos níveis de haplótipos e diversidade de nucleotídeos), podendo limitar o potencial evolutivo da população; assim, estima-se a possibilidade de um declínio populacional de 50% ao longo de três gerações ou de 20% em duas gerações, caso medidas mitigadoras não sejam

implementadas (LUNA et al., 2012; SILVA et al., 2018). Dessa forma, a conexão entre populações (com a implantação do recinto de aclimatação no Rio Grande do Norte) torna-se de extrema importância para a conservação desses animais.

VI.1.7 Aves Marinhas

Em 2022 houve registro de 125 aves marinhas (56 registradas vivas), correspondendo a 11,23% do total de animais registrados no ano (n=1113). No período das atividades do PMP-BP entre 2010 e 2022, as aves marinhas corresponderam a 7,74% do total de biota registrada (917/11.853) (**Figura VI.1.7-1**).

Figura VI.1.7-1 *– Frequência absoluta de aves marinhas registradas em comparação ao número total de biota marinha registrada entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Nota-se aumento no número de registros de aves marinhas a partir de 2014 devido ao número de arribada de indivíduos do gênero *Sterna* com sinais de colisão com as linhas de transmissão de energia em Galinhos, no Trecho D.

Em 2022, quase 90% das aves marinhas registradas foram identificadas de acordo com a espécie (88%; 110/125) totalizando 29 espécies diferentes (**Tabela VI.1.7-1**); 10,40% (13/125) foram classificadas até a categoria 'gênero': *Calonectris* sp. (n=8), *Puffinus* sp. (n=4) e *Stercorarius* sp. (n=1); e somente 1,60% não foi identificada (2/125). A espécie que somou maior número de registros foi o trinta-reis-róseo (*Sterna dougallii:* Montagu, 1813; n=25), seguida por pardela-sombria (*Puffinus puffinus:* Brünnich, 1764; n=13), e pardela-de-bico-preto (*Ardenna gravis:* O'Reilly, 1818; n=11). A *Ardenna gravis* era anteriormente identificada como *Puffinus gravis,* mas com os avanços nos estudos sobre relações filogenéticas houve uma mudança na denominação do gênero.

Cinco espécies foram registradas pela primeira vez em 2022: *Dendrocygna viduata*: Linnaeus, 1766 (irerê), *Chloroceryle amazona*: Latham, 1790 (martim-pescador-verde), *Stercorarius maccormicki*: Saunders, 1893 (mandrião-grande), *Stercorarius parasiticus*: Linnaeus, 1756 (mandrião-parasítico) e *Podilymbus podiceps*: Linnaeus, 1758 (mergulhão-caçador).

A análise histórica de dados (2010–2022) revelou que 834 aves marinhas foram identificadas até a categoria de 'espécie', representando 91,45% do total categorizado no período (n=912). Quase 9% dos indivíduos foram classificados até a categoria 'gênero' (8,55%; 78/912), e 3,51% (32/912) foram classificados em categoria 'não identificada' devido ao avançado estado de decomposição avançado. Considerando o total de aves marinhas cujas espécies foram identificadas (n=834), *Sterna dougallii* representou o maior número de registros (29,38%; 245/834), seguida pela *Sterna hirundo* (trinta-reis-boreal; 15,59%, 130/834) e *Calonectris borealis* (bobo-grande; 6,83%, 57/834). A **Erro! Fonte de r eferência não encontrada. Tabela VI.1.7-1** apresenta o número de cada espécie registrada ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (2010-2022).

Tabela VI.1.7-1 *– Frequência absoluta de cada espécie de ave marinha registrada em 2022 e ao longo dos anos monitorados (2010 a 2022).*

Ordem	Espécie	Hábito	Frequência absoluta (2022)	Frequência absoluta (2010-2022)	Frequência relativa (2010-2022)
Accipitriformes	*Rupornis magnirostris* (J. F. Gmelin, 1788)	Continental e costeiro	0	2	0,22
Anseriformes	*Anas bahamensis* Linnaeus, 1758	Marinha costeira	0	3	0,33
Anseriformes	*Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766)	Limícola	1	1	0,11
Charadriiformes	*Catharacta skua* (Brünnich), 1764	Marinha costeira	0	1	0,11
Charadriiformes	*Larus cirrocephalus* (Vieillot, 1818)	Marinha costeira	0	1	0,11
Charadriiformes	*Leucophaeus atricilla* (Linnaeus, 1758)	Marinha costeira	0	5	0,55
Charadriiformes	*Limnodromus griseus* (J. F. Gmelin, 1789)	Limícola	2	5	0,55
Charadriiformes	*Limnodromus scolopaceus* Say, 1823	Limícola	0	1	0,11
Charadriiformes	*Pluvialis dominica* (Muller, 1776)	Limícola	0	1	0,11
Charadriiformes	*Stercorarius maccormicki* (Saunders, 1893)	Marinha	2	2	0,22
Charadriiformes	*Stercorarius parasiticus* (Linnaeus, 1758)	Marinha	2	2	0,22
Charadriiformes	*Stercorarius pomarinus* (Temminck, 1815)	Marinha costeira	0	3	0,33
Charadriiformes	*Stercorarius* sp.	-	1	3	0,33
Coraciiformes	*Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)	Continental e costeira	0	1	0,11
Coraciiformes	*Chloroceryle amazona* (Latham, 1790)	Limícola	1	1	0,11
Galbuliformes	*Colaptes melanochloros* (J. F. Gmelin, 1788)	Continental e costeiro	0	1	0,11
Gruiformes	*Actitis macularius* (Linnaeus, 1766)	Limícola	0	1	0,11
Gruiformes	*Anous minutus* Boie, 1844	Marinha costeira	0	1	0,11
Gruiformes	*Anous stolidus* (Linnaeus, 1758)	Marinha costeira	2	8	0,88
Gruiformes	*Aramides cajanea* (Statius Muller, 1776)	Limícola	0	1	0,11
Gruiformes	*Aramides mangle* (Spix, 1825)	Aquática continental	0	1	0,11
Gruiformes	*Aramus guarauna* (Linnaeus, 1766)	Limícola	0	1	0,11
Gruiformes	*Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758)	Marinha costeira	5	12	1,32
Gruiformes	*Calidris alba* (Pallas, 1764)	Limícola	0	1	0,11
Gruiformes	*Calidris canutus* (Linnaeus, 1758)	Limícola	2	5	0,55
Gruiformes	*Calidris minutilla* (Vieillot, 1819)	Limícola	0	10	1,10
Gruiformes	*Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766)	Limícola	4	11	1,21
Gruiformes	*Calidris* sp.	-	0	1	0,11
Gruiformes	*Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825	Limícola	0	7	0,77
Gruiformes	*Chroicocephalus cirrocephalus* (Vieillot, 1818)	Marinha costeira	2	28	3,07
Gruiformes	*Gelochelidon nilotica* (J. F. Gmelin, 1789)	Aquática continental	3	4	0,44
Gruiformes	*Haematopus palliatus* Temminck, 1820	Marinha costeira	0	2	0,22
Gruiformes	*Himantopus mexicanus* (Statius Muller, 1776)	Limícola	3	5	0,55
Gruiformes	*Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758)	Limícola	0	2	0,22
Gruiformes	*Onychoprion fuscatus* (Linnaeus, 1766)	Marinha costeira	2	7	0,77
Gruiformes	*Pluvialis squatarola* (Linnaeus, 1758)	Limícola	0	2	0,22
Gruiformes	*Rynchops niger* Linnaeus, 1758	Marinha costeira	0	1	0,11
Gruiformes	*Sterna dougallii* Montagu, 1813	Marinha costeira	25	245	26,86
Gruiformes	*Sterna eurygnatha*	Marinha costeira	0	6	0,66
Gruiformes	*Sterna fuscata*	Marinha costeira	0	1	0,11
Gruiformes	*Sterna hirundinacea* Lesson, 1831	Marinha costeira	0	1	0,11
Gruiformes	*Sterna hirundo* Linnaeus, 1758	Marinha costeira	6	130	14,25
Gruiformes	*Sterna paradisaea* Pontoppidan, 1763	Marinha costeira	0	1	0,11
Gruiformes	*Sterna* sp.	-	0	22	2,41
Gruiformes	*Sternula antillarum* Lesson, 1847	Marinha costeira	0	3	0,33
Gruiformes	*Sternula superciliaris* (Vieillot, 1819)	Marinha costeira	1	3	0,33
Gruiformes	*Thalasseus acuflavidus* (Cabot, 1847)	Marinha costeira	3	5	0,55
Gruiformes	*Thalasseus acuflavidus eurygnathus* (Saunders, 1876)	Marinha costeira	0	3	0,33
Gruiformes	*Tringa flavipes* (J. F. Gmelin, 1789)	Limícola	0	1	0,11
Gruiformes	*Tringa melanoleuca* (J. F. Gmelin, 1789)	Aquática continental	0	1	0,11
Gruiformes	*Tringa semipalmata* (J. F. Gmelin, 1789)	Marinha costeira	1	3	0,33
Passeriformes	*Tachycineta albiventer* (Boddaert, 1783)	Continental e costeiro	1	6	0,66
Pelecaniformes	*Ardea alba* Linnaeus, 1758	Aquática continental	2	17	1,86
Pelecaniformes	*Ardea cocoi* Linnaeus, 1766	Aquática continental	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758)	Continental e costeiro	0	2	0,22
Pelecaniformes	*Butorides striata* (Linnaeus, 1758)	Aquática continental	0	2	0,22
Pelecaniformes	*Cathartes aura* (Linnaeus,1758)	Continental	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758)	Aquática continental	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Egretta thula* (Molina, 1782)	Aquática continental	1	6	0,66
Pelecaniformes	*Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758)	Marinha costeira	1	6	0,66
Pelecaniformes	*Nyctanassa violacea cayennensis* (J. F. Gmelin, JF, 1789)	Marinha costeira	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)	Marinha costeira	0	4	0,44
Pelecaniformes	*Nycticorax nycticorax hoactli* (J. F. Gmelin, 1789)	Marinha costeira	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Phaethon lepturus* Daudin, 1802	Marinha costeira	0	1	0,11
Pelecaniformes	*Tigrisoma lineatum* (Boddaert, 1783)	Aquática continental	0	1	0,11
Piciformes	*Melanerpes candidus* (Otto, 1796)	Campestre	0	1	0,11
Podicipediformes	*Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758)	Limícola	1	1	0,11
Procellariiformes	*Calonectris borealis* (Cory, 1881)	Marinha pelágica	9	57	6,25
Procellariiformes	*Calonectris* sp.	-	8	10	1,10
Procellariiformes	*Fregetta grallaria* (Vieillot, 1818)	Marinha pelágica	0	3	0,33
Procellariiformes	*Fregetta tropica* (Gould, 1844)	Marinha pelágica	0	1	0,11
Procellariiformes	*Oceanites oceanicus* (Kuhl, 1820)	Marinha pelágica	2	3	0,33
Procellariiformes	*Oceanodroma leucorhoa* (Vieillot, 1818)	Marinha pelágica	0	2	0,22
Procellariiformes	*Pterodroma arminjoniana* (Giglioli & Salvadori, 1869)	Marinha pelágica	0	1	0,11
Procellariiformes	*Pterodroma incerta* (Schlegel, 1863)	Marinha pelágica	0	1	0,11
Procellariiformes	*Ardenna gravis* (O'Reilly, 1818)	Marinha pelágica	11	39	4,28
Procellariiformes	*Puffinus griseus* (J. F. Gmelin, 1789)	Marinha pelágica	0	2	0,22
Procellariiformes	*Puffinus puffinus* (Brünnich, 1764)	Marinha pelágica	13	67	7,35
Procellariiformes	*Puffinus* sp.	-	4	41	4,50
Procellariiformes	*Thalassarche chlororhynchos* (Gmelin, 1789)	Marinha pelágica	0	1	0,11
Procellariiformes	*Thalassarche melanophris* (Temminck, 1828)	Marinha costeira	0	3	0,33
Sphenisciformes	*Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781)	Marinha pelágica	0	1	0,11
Suliformes	*Fregata magnificens* Mathews, 1914	Marinha costeira	0	5	0,55
Suliformes	*Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789)	Limícola	0	5	0,55
Suliformes	*Sula dactylatra* Lesson, 1831	Marinha costeira	1	9	0,99
Suliformes	*Sula leucogaster* (Boddaert, 1783)	Marinha costeira	1	2	0,22
Suliformes	*Sula* sp.	Marinha costeira	0	1	0,11
Suliformes	*Sula sula* (Linnaeus, 1766)	Marinha costeira	0	5	0,55
-	Não identificada	-	2	32	3,51
		Total	**125**	**912**	

Em 2022, os trechos com maiores números de registros foram o A (Grossos/RN–Icapuí/CE; n=46) e o D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN; n=40). O trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN) correspondeu a 18 registros, e os trechos C (Guamaré/RN–Macau/RN) e E (Aquiraz/CE–Aracati/CE; n=40) a 8 e 13, respectivamente. A análise dos dados de 2010 a 2022 evidenciou que o maior número de encalhes ocorreu no trecho D, representando 44,06% do total (404/917) (**Figura VI.1.7-2**).

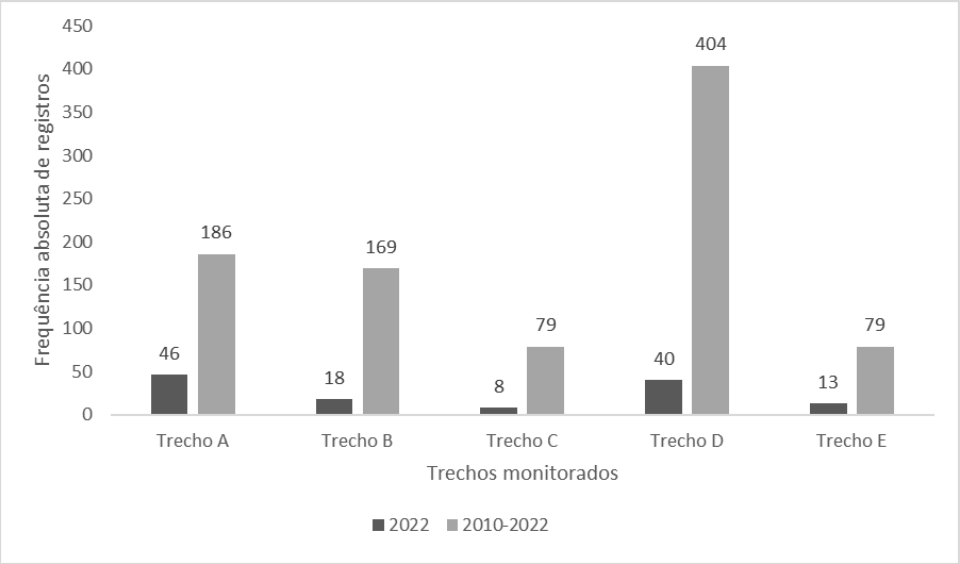


***Figura VI.1.7-2** – Frequência absoluta de aves marinhas registradas em 2022 e durante os treze anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Houve registro de aves marinhas nos trechos A, B, C e D em todos os anos de monitoramento. No entanto, não houve registro no trecho E em 2012, 2013 e 2014, e entre 2018 e 2022 houve constante ocorrência de registros de aves nesse trecho (14, 10, 11, 14 e 13 indivíduos, respectivamente). O maior número de aves marinhas registradas no trecho B ocorreu em 2021 (n=30) e 2010 (n=27). De 2016 para 2017 houve aumento expressivo de registros no trecho D (de 19 para 113), e novamente houve um alto número de registros em 2020 (n=91). A **Tabela VI.1.7-2** apresenta os números de aves marinhas registradas por trecho e por ano de monitoramento.

Tabela VI.1.7-2 *– Frequência absoluta de aves marinhas registradas em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Ano	Número de aves marinhas por trecho monitorado					Total/ano
	A	B	C	D	E	
2010	11	27	11	5	2	56
2011	9	20	9	5	2	45
2012	7	4	1	1	0	13
2013	10	4	4	4	0	22
2014	2	5	7	7	0	21
2015	9	11	4	22	4	50
2016	13	9	6	19	3	50
2017	12	10	4	113	6	145
2018	9	10	12	45	14	90
2019	17	13	3	38	10	81
2020	8	8	5	91	11	123
2021	33	30	5	14	14	96
2022	46	18	8	40	13	125
Total/trecho	**186**	**169**	**79**	**404**	**79**	**917**

O teste estatístico Kruskal-Wallis foi aplicado para verificar se há diferença na frequência anual de registros de aves marinhas de acordo com o trecho, considerando os treze anos monitorados. O trecho E não foi inserido nas análises devido ao esforço de monitoramento distinto (a cada 20 dias). O teste revelou que há diferença significativa no quantitativo de aves marinhas registradas entre os trechos (X^2 = 9,763; d.f.: 3; p < 0,021). O teste de comparação par-a-par com a Correção de Bonferroni revelou diferença significativa entre os trechos C e D (**Tabela VI.1.7-3**), uma tendência observada na análise estatística dos anos anteriores que foi confirmada com a inserção dos dados de 2022. A **Figura VI.1.7-3** mostra a variação de frequência entre os cinco trechos monitorados. Nela, os dois *outliers* superiores ao *boxplot* do trecho A representam os anos de 2021 e 2022, enquanto o inferior representa o ano de 2014. Já sobre o *boxplot* do trecho D, o outlier superior representa o ano de 2017.

Tabela VI.1.7-3 *– Comparação de registros de aves marinhas entre os trechos monitorados pelo Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022. Software utilizado: SPSS.*

	Trecho B	Trecho C	Trecho D
Trecho A	1,000	0,104	1,000
Trecho B	-	0,160	1,000
Trecho C	-	-	0,024

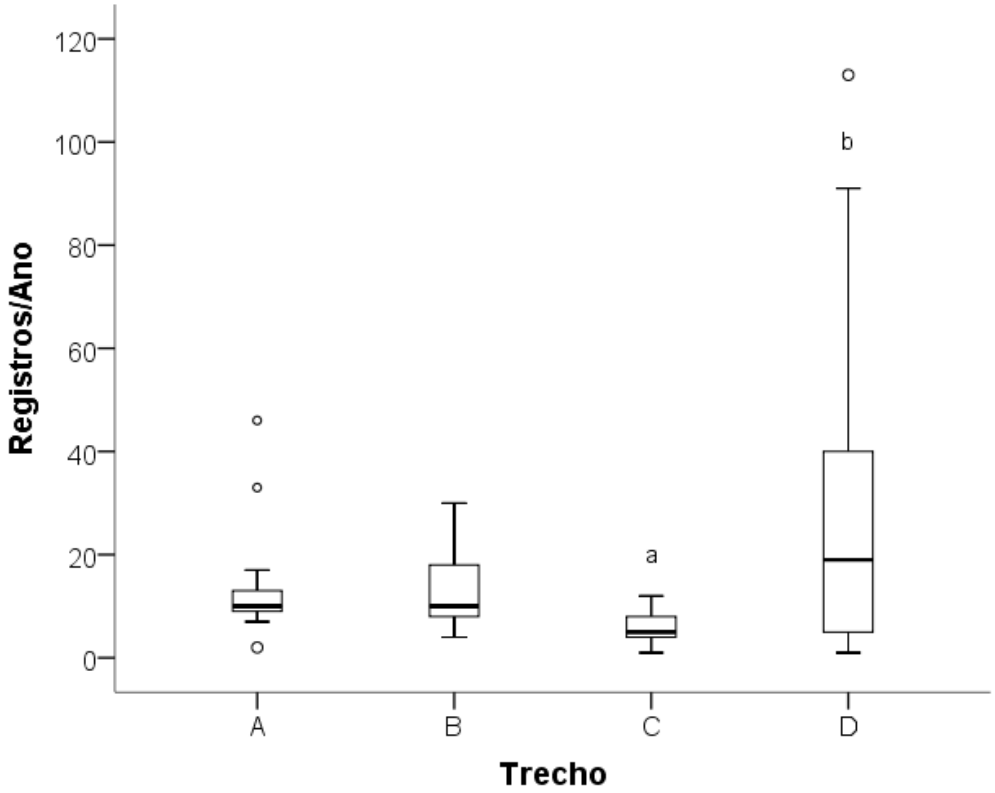
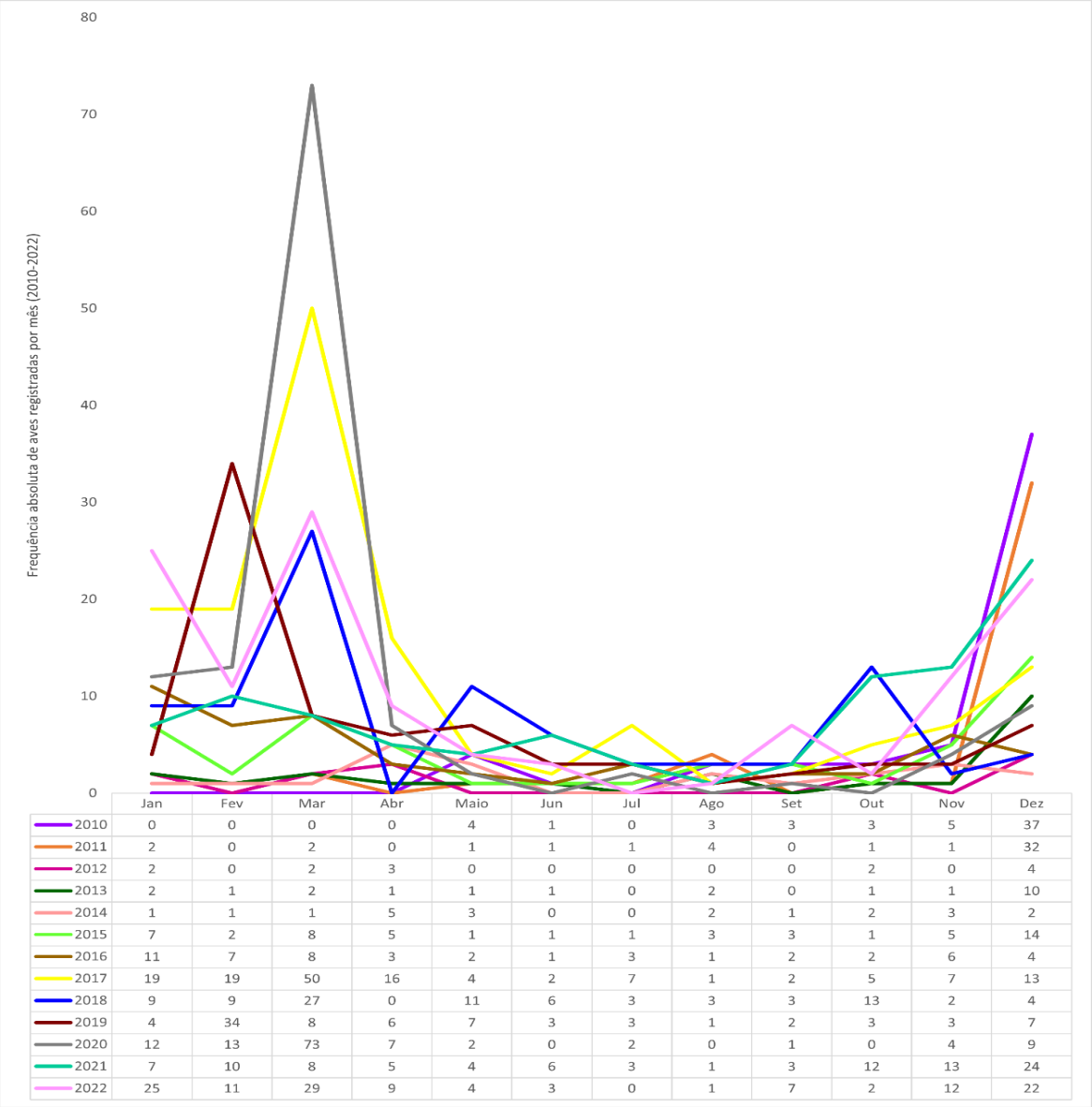


Figura VI.1.7-3 *– Frequência de aves marinhas registradas de 2010 a 2022, de acordo com cada trecho, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP).*

A análise dos dados de 2010 a 2022 (n=917), de acordo com cada mês de monitoramento, revelou maior número de aves marinhas registradas em março (n=218), seguido por dezembro (n=182), fevereiro (n=107) e janeiro (n=101), indicando que o verão foi a estação do ano que representou o maior número de registros. Em 2022, os meses com menores quantidades de aves marinhas registradas foram março (n=29) janeiro (n=25) e dezembro (n=22) (**Figura VI.1.7-4**).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010	0	0	0	0	4	1	0	3	3	3	5	37
2011	2	0	2	0	1	1	1	4	0	1	1	32
2012	2	0	2	3	0	0	0	0	0	2	0	4
2013	2	1	2	1	1	1	0	2	0	1	1	10
2014	1	1	1	5	3	0	0	2	1	2	3	2
2015	7	2	8	5	1	1	1	3	3	1	5	14
2016	11	7	8	3	2	1	3	1	2	2	6	4
2017	19	19	50	16	4	2	7	1	2	5	7	13
2018	9	9	27	0	11	6	3	3	3	13	2	4
2019	4	34	8	6	7	3	3	1	2	3	3	7
2020	12	13	73	7	2	0	2	0	1	0	4	9
2021	7	10	8	5	4	6	3	1	3	12	13	24
2022	25	11	29	9	4	3	0	1	7	2	12	22

Figura VI.1.7-4 *– Frequência absoluta de aves marinhas registradas por mês durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Nos meses com maior número de registros em 2022 (janeiro, março e dezembro), os trechos mais representativos foram D (n=27) e A (n=25).

Em 2020 houve maior frequência de registros de aves marinhas em março (n=73), sendo o trecho D, mais especificamente a praia de Galinhos/RN, o de maior representatividade com 95,89% dos registros (70/73). A maioria desses indivíduos era trinta-réis-róseos (*S. dougallii*), e a análise dos dados de 2015 a 2019 revelou predominância de registros de aves do gênero *Sterna* no mesmo local

(PETROBRAS, 2018, 2019). Em 2021 houve registro de 14 indivíduos do gênero *Sterna*, sendo cinco trinta-réis-róseos e nove trinta-réis-boreal (*S. hirundo*), e a maioria dos registros (64,29%; 9/14) ocorreu no trecho D. E em 2022, a espécie *S. dougallii* representou 57,5% (23/40) dos registros no trecho D, e *S. hirundo* somente 12,5% (5/40).

Adultos de *S. dougallii* apresentam coloração rosada na plumagem peitoral durante o período reprodutivo, razão pela qual a espécie é denominada trinta-réis-róseo (REVOREDO, 2021). É uma ave migratória, que se desloca da América do Norte para a América do Sul durante o inverno boreal, entre 21 de dezembro e 20 de março, período equivalente aos meses em que são registrados maiores números de aves arribadas. A principal área de invernada da ave no Brasil está localizada no estado da Bahia (LIMA, 2004; De LUCA, 2006). O Rio Grande do Norte (RN) possui formações de restingas e bancos de areia conectados ao continente, os quais são usados pelas aves para repouso durante a noite, fato que tem sido apontado e reforçado anualmente pelos monitoramentos de praia, destacando o RN como uma importante área para a espécie.

Sterna hirundo, outra espécie migratória, se reproduz em ilhas da costa leste dos Estados Unidos (AZEVEDO JUNIOR et al., 2004). As colônias de reprodução mais representativas, de origem dos indivíduos que migram para o Brasil, são localidades de New York, Massachusetts e Connecticut (CORDEIRO et al., 1996). No entanto, estudos também revelam ocorrência de aves que foram marcadas nos Açores, as quais invernam do norte brasileiro ao norte da Argentina. Nesse caso, os indivíduos têm geralmente dois anos de idade e permanecem no território nacional até no máximo o início de maio, quando realizam a migração de retorno às áreas de reprodução. Essa migração é em geral mais rápida, podendo levar de 8 a 9 dias, saindo do nordeste brasileiro em voos ininterruptos (ARNOLD et al., 2020).

Em 2022, constatou-se sete *S. hirundo* anilhadas durante os registros do PMP-BP. As informações obtidas a partir dos códigos nas anilhas estão disponíveis na **Tabela VI.1.7-4** e foram extraídas do *site* de registros do *Bird Banding Lab* (https://www.pwrc.usgs.gov/BBL/bblretrv/) e obtidas diretamente com equipe do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE).

Tabela VI.1.7-4 *– Aves marinhas registradas anilhadas durante as atividades Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Registro SIMBA	URNXX20220311i000001	URNXX20220301i000007	URNXX20220301i000011	URNXX20220301i000001	URNXX20220301i000003	URNXX20220301i000017	URNXX20220302i000006
Registro institucional	02-MAR 2022-GRIC	01-MAR 2022-GC	04-MAR 2022-GC	11-MAR 2022-GC	14-MAR 2022-GC	16-MAR 2022-GC	18-MAR 2022-GC
Data do registro	11/03/2022	01/03/2022	01/03/2022	01/03/2022	01/03/2022	01/03/2022	02/03/2022
Município/Estado	Icapuí/CE	Galinhos/RN	Galinhos/RN	Galinhos/RN	Galinhos/RN	Galinhos/RN	Galinhos/RN
Trecho	A	D	D	D	D	D	D
Localidade	Praia de Peixe Gordo	Praia de Galinhos	Praia de Galinhos	Praia de Galinhos	Praia de Galinhos	Praia de Galinhos	Praia de Galinhos
Espécie	*Sterna dougallii*	*Sterna dougallii*	*Sterna dougallii*	*Sterna dougallii*	*Sterna dougallii*	*Sterna dougallii*	*Sterna hirundo*
Estágio de desenvolvimento	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto
Anilhas	Anilha amarela JP6 Anilha de metal H108407	Bandeirola PFR amarela na perna direita JR5 Anilha metálica na perna esquerda BR H92427	Perna direita com anilha metálica 1182-80357 / MFR: 573J	Anilha metálica no membro posterior esquerdo 140219081 / PFR Azul: KEO	Anilha plástica amarela no membro posterior direito Z243 e no esquerdo 118290243	Anilha metálica no membro posterior direito 138201512 / PFR Azul S12	Anilha metálica na perna direita H103192
Local e data de anilhamento	Jandaíra-BA/Brasil 17/02/2017	CEMAVE não recebeu retorno de quem anilhou até a conclusão do presente relatório	Massachusetts/USA (11/07/2005)	New York/USA (25/06/2017)	Massachusetts/USA (09/07/2008)	New York/USA (25/06/2015)	Galinhos-RN/Brasil (01/03/2022)

Em 2022, a maioria das aves marinhas registrada foi classificada como adulta (80%; 100/125) e somente 3,2% eram juvenis (4/100). No entanto, pouco mais de 15% (16,8%; 21/125) não foram classificadas quanto ao estágio de desenvolvimento, pois foram encontrados em estado avançado de decomposição.

A análise histórica dos dados do PMP-BP (2010–2022) demonstrou predominância de registros de aves marinhas adultas (71,97%; 660/917), enquanto juvenis representaram 13,96% do total de registros (128/917) indivíduos sem estágio de desenvolvimento determinado corresponderam a 14,07% (129/917) (**Figura VI.1.7-5**). Sugere-se que a predominância de adultos possa estar relacionada aos eventos de migração de aves, comuns na área do PMP-BP (ALBANO et al., 2007).

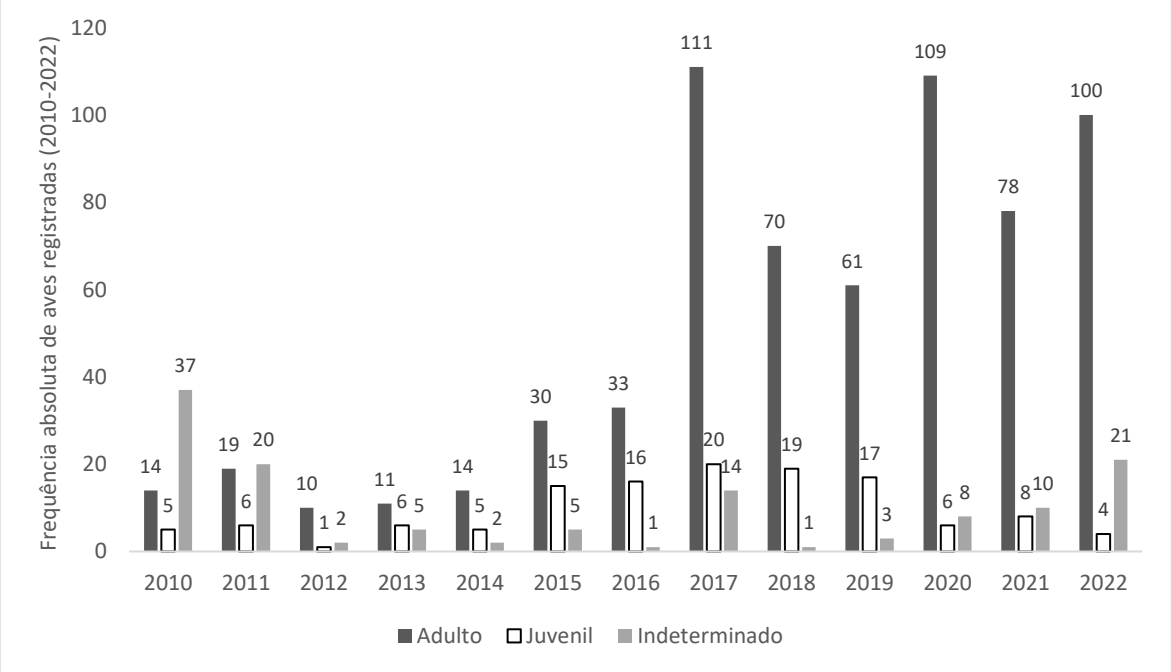


Figura VI.1.7-5 *– Frequência absoluta de aves marinhas registradas, de acordo com o estágio de desenvolvimento, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Não foi possível determinar o sexo da maioria das aves marinhas registradas em 2022 (56%; 70/125). Considerando as aves cuja determinação sexual foi possível, a proporção de machos (28,80%; 36/125) foi maior com relação às fêmeas (15,20%;19/125). Analisando os dados de 2010 a 2022, verifica-se essa mesma tendência: maior número de indivíduos cujo sexo não foi determinado (45,04%;

413/917), seguido por machos (32,39%; 297/917) e fêmeas (22,57%; 207/917) (**Figura VI.1.7-6**).

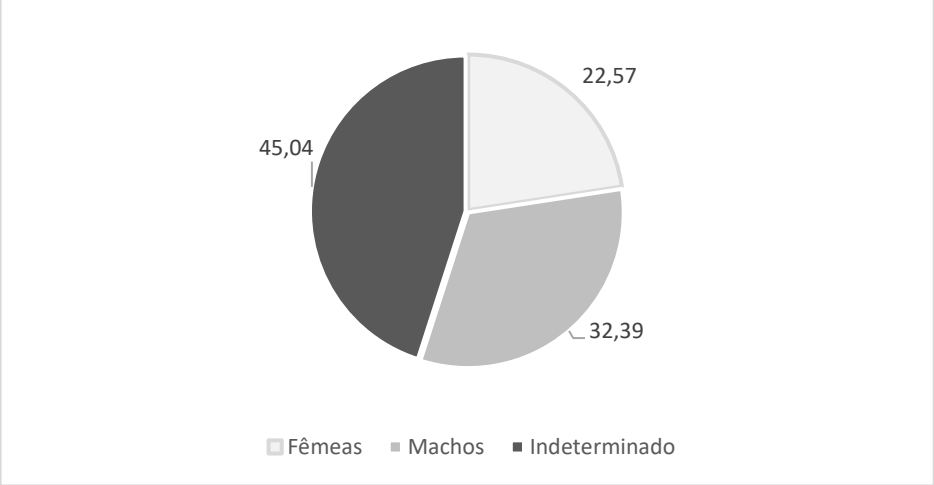


Figura VI.1.7-6 *– Proporção sexual de aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

VI.1.8 Fauna não alvo

Em 2022 houve 80 registros classificados na categoria 'Fauna não alvo', anteriormente denominada 'Organismos', sendo: 57 peixes cartilaginosos (condrictes); cinco peixes ósseos (osteíctes), incluindo um caso categorizado como descarte de pesca; 12 aves não marinhas (dois marrecos *Anas bahamensis*, um carcará *Caracara plancus*, dois urubus-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura*, uma rolinha-picui *Columbina picui*, um urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus*, um anu-preto *Crotophaga ani*, um anu-branco *Guira guira*, dois quero-queros *Vanellus chilensis* e uma espécie não identificada); cinco mamíferos terrestres (quatro gambás-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa (*Cerdocyon thous*); e um animal cujo grupo taxonômico não pôde ser identificado devido ao estado de decomposição avançada. Os animais classificados nessa categoria foram registrados em todos os trechos monitorados.

No trecho B ocorreu a maior parte dos registros, com 58,75% do total de fauna não alvo (47/80), seguido pelo trecho A que correspondeu a 31,25% (25/80). O trecho B também representou a maior parte dos registros de condrictes (70,18%; 40/57).

Dentre os condrictes os registros foram: 35 tubarões-lixa *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), um tubarões-tigre (*Galeocerdo cuvier:* Péron & LeSueur, 1822), um tubarão-martelo (*Sphyrna lewini:* Griffith & Smith, 1834), um tubarão-martelo-grande ou panã *(Sphyrna mokarran:* Rüppell, 1837), um cação-flamengo (*Carcharhinus acronotus:* Poey, 1860), um tubarão-galha-preta (*Carcharhinus limbatus:* Valenciennes in Müller & Henle, 1839), quatro cações-azeiteiro (*Carcharhinus porosus:* Ranzani, 1839), uma raia-manteiga (*Bathytoshia centroura:* Mitchill, 1815) e quatro raias-de-bico-de-remo (*Hypanus guttatus:* Bloch & Schneider, 1801). Além disso, houve registro de um *Sphyrna* sp., um *Carcharhinus* sp. e seis indivíduos cuja identificação da espécie não foi possível devido ao estágio avançado de decomposição ou por terem sido encontrados somente restos do animal. Os peixes cartilaginosos registrados em 2022 estão classificados na *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) em diferentes categorias conforme mostra a **Tabela VI.1.8-1**.

Os osteíctes registrados em 2022 foram um peixe-escorpião (*Scorpaena brasiliensis:* Cuvier, 1829) na Praia de Caiçara do Norte em Caiçara do Norte/RN (Trecho D) e dois *tarpons* (*Megalops atlanticus:* Valenciennes, 1847), sendo um na Praia de Morro Branco em Cascavel/CE (Trecho E) e outro na Praia de Tibau em Tibau/RN (Trecho A). A espécie *S. brasiliensis* é classificada na categoria ‘pouco preocupante’ da IUCN (ESCHMEYER & BUDDO, 2015). Já a espécie *M. atlanticus* está classificada como ‘vulnerável’ pela IUCN e pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ADAMS et al., 2019; SANTOS et al., 2018b).

Tabela VI.1.8-1 *– Estado de conservação das espécies de condrictes registradas em 2022, de acordo com a Red List da International Union for Conservation of Nature (IUCN).*

Espécie	Estado de conservação (IUCN)	Referência
Ginglymostoma cirratum	Vulnerável	CARLSON et al. (2021a)
Galeocerdo cuvier	Quase ameaçado	FERREIRA (2019)
Sphyrna lewini	Criticamente em perigo	RIGBY et al. (2019a)
Sphyrna mokarran	Criticamente em perigo	RIGBY et al. (2019b)
Carcharhinus acronotus	Em perigo	CARLSON et al. (2021b)
Carcharhinus limbatus	Vulnerável	RIGBY et al. (2021)
Carcharhinus porosus	Criticamente em perigo	POLLOM et al. (2020)
Bathytoshia centroura	Vulnerável	CARLSON et al. (2020a)
Hypanus guttatus	Quase ameaçado	CARLSON et al. (2020b)

No Brasil, *G. cirratum* e *S. lewini* estão classificadas nas mesmas categorias da IUCN, ou seja, 'vulnerável' (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018) e 'criticamente em perigo' (KOTAS et al., 2018), respectivamente. No entanto, *S. mokarran* está na categoria 'em perigo' de acordo com dados de populações da espécie no Brasil (ROSA et al., 2018).

Ginglymostoma cirratum possui ampla distribuição na costa brasileira e apresenta forte fidelidade de sítio, tornando-se vulnerável à extirpação local pela sobre-exploração (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018). A espécie está em declínio populacional em várias áreas, não sendo mais encontrada no estado de São Paulo e no Município do Rio de Janeiro (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018). As principais ameaças à espécie incluem pesca e degradação de hábitat, mas se torna um alvo fácil da caça submarina por seus hábitos sedentários e comportamento dócil (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018).

Sphyrna lewini é distribuída circunglobalmente, em regiões temperadas e tropicais, e o sul do Brasil é a região onde ocorre a maior abundância dessa espécie no país (KOTAS et al., 2018). O principal fator de ameaça é a pesca praticada nas três áreas críticas da população: (1) berçário costeiro - área de ocorrência dos neonatos; (2) plataforma continental - área dos jovens; e (3) talude superior - área onde fêmeas grávidas se concentram antes da migração para o parto (KOTAS et al., 2018).

S. mokarran é um grande tubarão-martelo encontrado em regiões tropical e sub-tropical com ampla distribuição, inclusive em águas brasileiras, e hábitos pelágico-costeiro e semi-oceânico (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018). A espécie é ameaçada por poluição e destruição de áreas costeiras de parto e berçário, principalmente na proximidade de estuários, além das capturas como espécie-alvo e incidental (ROSA; SANTANDER NETO; QUERINO, 2018).

O cação-azeiteiro *C. porosus* ocorre na região norte do Brasil, sendo encontrado principalmente nos estados do Pará e do Maranhão, sendo que no Maranhão é parte da fauna acompanhante de redes de emalhe cujo alvo é o peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* e a pescada-amarela *Cynoscion acoupa* (LESSA et al., 2018). Os impactos da pesca têm causado declínio populacional e

essa espécie está classificada na categoria ‘criticamente em perigo’ de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (LESSA et al., 2018).

A raia-manteiga *B. centroura* é uma das maiores raias da família Dasyatidae e distribui-se em todo o Atlântico, porém os registros na costa nordeste são pontuais (SOTO et al., 2018). A espécie também é classificada na categoria ‘criticamente em perigo’ no Brasil devido à intensa captura em regiões costeiras de berçário da espécie (SOTO et al., 2018).

Durante os 13 anos de monitoramento (2010-2022), 419 peixes foram registrados nos cinco trechos monitorados. No primeiro ano de atividades do PMP-BP (2010), o registro de encalhes de peixes, tanto ósseos quanto cartilaginosos, teve um caráter exploratório e resultou em 226 indivíduos. Nos anos seguintes, o esforço de coleta de dados de ocorrências de peixes foi reduzido aos registros de encalhes de mais de dez indivíduos da mesma espécie, ou de peixes considerados raros na área do monitoramento, ou de espécies ameaçadas de extinção (PETROBRAS, 2017). A **Tabela VI.1.8-2** apresenta os registros de acordo com os trechos monitorados entre 2010 e 2022.

Tabela VI.1.8-2 *– Frequência absoluta de peixes ósseos e cartilaginosos registrados durante atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Ano	Peixes ósseos					Peixes cartilaginosos					Total/ano
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
2010	23	29	13	16	9	23	38	28	46	1	**226**
2011	4	2	0	0	0	7	7	3	0	0	**23**
2012	3	6	4	1	0	1	1	0	0	0	**16**
2013	1	4	0	1	0	1	0	2	5	0	**14**
2014	0	1	0	0	0	0	0	0	12	0	**13**
2015	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0	**6**
2016	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	**2**
2017	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0	**6**
2018	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	**3**
2019	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	**2**
2020	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	**3**
2021	0	1	0	0	0	7	34	0	0	0	**42**
2022	2	0	0	1	2	14	40	1	1	1	**62**
Total/trecho	**35**	**45**	**18**	**22**	**11**	**55**	**120**	**35**	**74**	**3**	**418**

VI.1.9 Proporção de animais encalhados vivos e mortos

A análise dos dados de 2010 a 2022 revelou que 11,21% corresponderam aos animais registrados vivos (1329/11.852). Em 2022, houve registro de 117 animais vivos representando 10,51% do total de registros (n=1113), percentual maior do que em 2021 (8,17%; 86/1053) porém similar aos de 2015 (10,58%; 96/907) e 2016 (10,99%; 98/892), e que divergiu de forma acentuada ao de 2020 (30,62%; 139/454) (**Figura VI.1.9-1**). É importante mencionar que o esforço de monitoramento de 2020 foi alterado devido à pandemia de Covid-19 e os atendimentos de animais vivos foram priorizados, ocasionando maior número desses registros com relação aos outros anos de monitoramento.

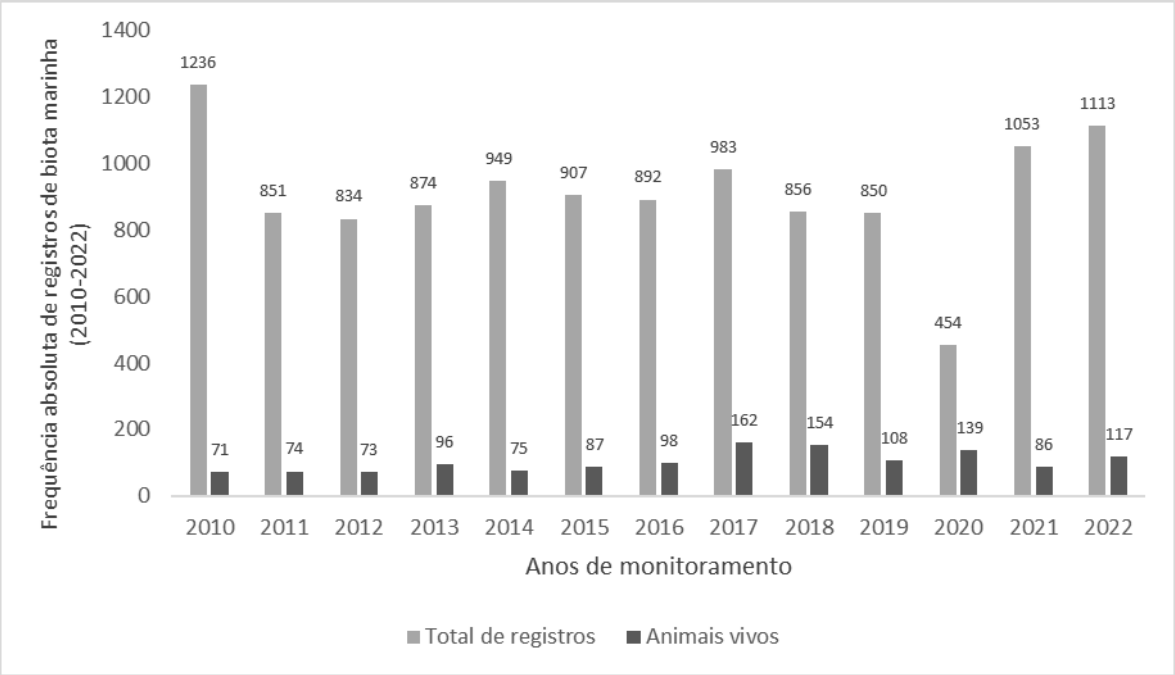


Figura VI.1.9-1 *– Frequência absoluta do total de animais registrados e dos animais registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Considerando os registros de 2022 por trecho, a maior proporção entre animais vivos e total de registros no referido trecho ocorreu no trecho D – de Galinhos/RN a Caiçara do Norte/RN (27,38%; 23/84) seguido pelo trecho C – de Macau/RN a Guamaré/RN (22,92%; 11/48). Os trechos B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN) e E (de Aquiraz/CE a Aracati/CE) representaram 9,62% (23/239) e

9,86% (21/213), respectivamente. Os registros de animais vivos no trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE) corresponderam a 7,37% do total nesse trecho (39/529) (**Figura VI.1.9-2Erro! Fonte de referência não encontrada.**). No entanto, ao considerar os números absolutos em cada trecho, nota-se que houve mais registros de animais vivos no trecho A (n=39), seguido pelos trechos D (n=23), B (n=23) e E (n=21).

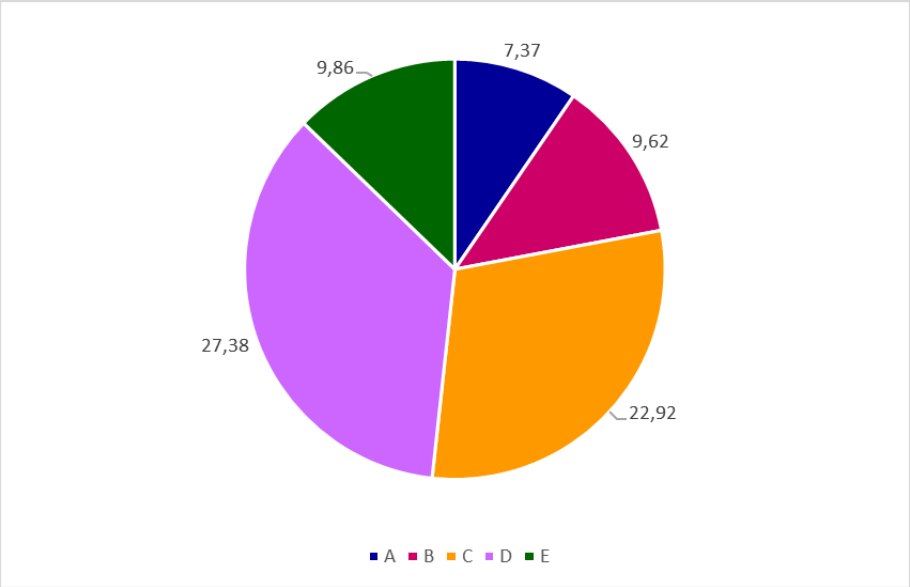


Figura VI.1.9-2 *– Frequência relativa de animais registrados vivos em 2022 de acordo com cada trecho (A, B, C, D e E) da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

A análise da série histórica de dados (2010–2022) revelou que a proporção de animais vivos com relação ao total de registros de acordo com cada trecho foi maior no trecho D (24,66%; 304/1233), o mesmo padrão observado em 2021, seguido pelos trechos E (17,54%; 359/2047), C (14,57%; 131/899), B (8,86%; 264/2981) e A (5,77%; 271/4693) (**Figura VI.1.9-3**).

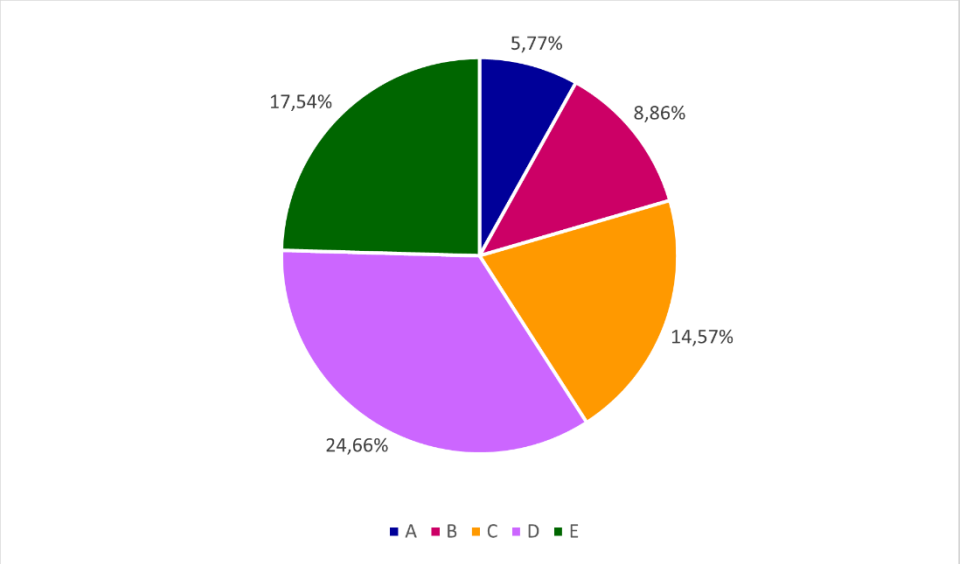


Figura VI.1.9-3 *– Frequência relativa de animais registrados vivos entre 2010 e 2022 de acordo com cada trecho (A, B, C, D e E) da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

As tartarugas marinhas representaram o grupo taxonômico com maior número de registros de animais encalhados vivos (n=686) no período de 2010 a 2022, seguido pelo grupo das aves (n=533). A maior quantidade de tartarugas marinhas vivas foi registrada em 2017 e 2018 (71 indivíduos em cada ano), seguido por 2012 (n=62). Com relação às aves, o maior quantitativo foi em 2020 (n=103), seguido por 2017 (n=86) e 2018 (n=77). Apenas um peixe ósseo (2017) e quatro peixes cartilaginosos (2012, 2013 e 2014) foram registrados vivos ao longo dos 13 anos de monitoramento. Em todos os anos houve registro de peixes-boi vivos (**Tabela VI.1.9-1**).

Dos 117 animais registrados vivos em 2022, 51 eram tartarugas marinhas e 56 eram aves. Os registros de animais vivos em 2022 também incluíram três aves não marinhas (dois marrecos *Anas bahamensis* e um quero-quero *Vanellus chilensis*) e dois mamíferos terrestres (um gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa *Cerdocyon thous*).

Tabela VI.1.9-1 *– Frequência absoluta de animais, por grupo taxonômico, registrados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 a 2022.*

Ano	Tartarugas marinhas	Cetáceos	Sirênios	Aves	Fauna não alvo			Total
					Peixes ósseos	Peixes cartilaginosos	Outros animais	
2010	52	2	6	9	2	0	0	**71**
2011	58	3	2	11	0	0	0	**74**
2012	62	1	1	8	0	1	0	**73**
2013	51	31	4	8	0	2	0	**96**
2014	56	2	4	12	0	1	0	**75**
2015	54	2	7	24	0	0	0	**87**
2016	52	8	6	32	0	0	0	**98**
2017	71	1	4	86	1	0	0	**162**
2018	71	2	4	77	0	0	0	**154**
2019	44	1	3	60	0	0	0	**108**
2020	28	3	5	103	0	0	0	**139**
2021	36	0	3	47	0	0	0	**86**
2022	51	2	3	56	0	0	5	**117**
Total	**686**	**58**	**48**	**533**	**3**	**4**	**5**	**1340**

Em 2022, houve ocorrência de 98 registros devido ao acionamento da comunidade: 31 tartarugas marinhas (27 vivas), 59 aves (40 vivas), três peixes-boi (todos vivos), um cetáceo vivo e quatro indivíduos classificados em “Fauna não alvo’ (três vivos: uma marreca-toicinho, um quero-quero e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa). Sendo assim, o número de indivíduos registrados vivos por meio de comunicação da comunidade local representou 75,51% (74/98) do total de registros por acionamento.

O percentual relevante de notificação pelos moradores locais reflete o fortalecimento da imagem do PCCB-UERN e AQUASIS nas comunidades através da permanente divulgação dos resultados do PMP-BP e do contato direto com esses colaboradores.

VI.1.10 Registros reprodutivos de tartarugas marinhas

Em 13 anos de atividades do PMP-BP (2010–2022), houve 1.738 registros reprodutivos de tartarugas marinhas das espécies *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), além de ninhos de espécies não identificadas. Em 2022 houve 155 registros reprodutivos, sendo 30 de *E. imbricata,* 12 de *L. olivacea,* um de *C. mydas* e 112 de espécie não identificada.

No período de desova, as fêmeas saem do mar, frequentemente à noite, e vão até o limite da maré cheia para depositar seus ovos. A primeira etapa consiste na deambulação, na qual a fêmea escolhe o local para desovar, e em seguida elas usam as nadadeiras anteriores para confeccionar a ‘cama’, um espaço amplo com dimensões que variam de acordo com a espécie. Terminada a construção da cama, iniciam a construção da câmara, onde ocorre, finalmente, a postura de ovos. O ninho é o conjunto da cama mais a câmara.

Sendo assim, os eventos reprodutivos são classificados em três tipos:

1) Com desova (CD) - quando a tartaruga sobe na praia, cava o ninho e efetua a postura dos ovos;

2) Sem desova (SD) – quando a tartaruga sobe na praia, faz a cama e não desova;

3) Meia-Lua (ML) – quando a tartaruga sobe e desce na praia sem fazer a cama, deixando somente o rastro de subida e descida.

Do total de registros reprodutivos em 2022 (**Figura VI.1.10-1**), a maioria foi com desova (67,09% 104/155) e 32,90% (51/155) correspondeu à ausência de desova. Dos registros sem desova, 47,03% (24/51) considerou a presença de rastros com cama e 52,9% (27/51) de meia-lua. Considerando os 104 registros com desova, houve predação por animais em 33 ninhos e outros 46 seguiram com êxito considerando que não houve perda por predação; os outros casos estiveram relacionados à perda de estaca ou perda pela ação da maré.

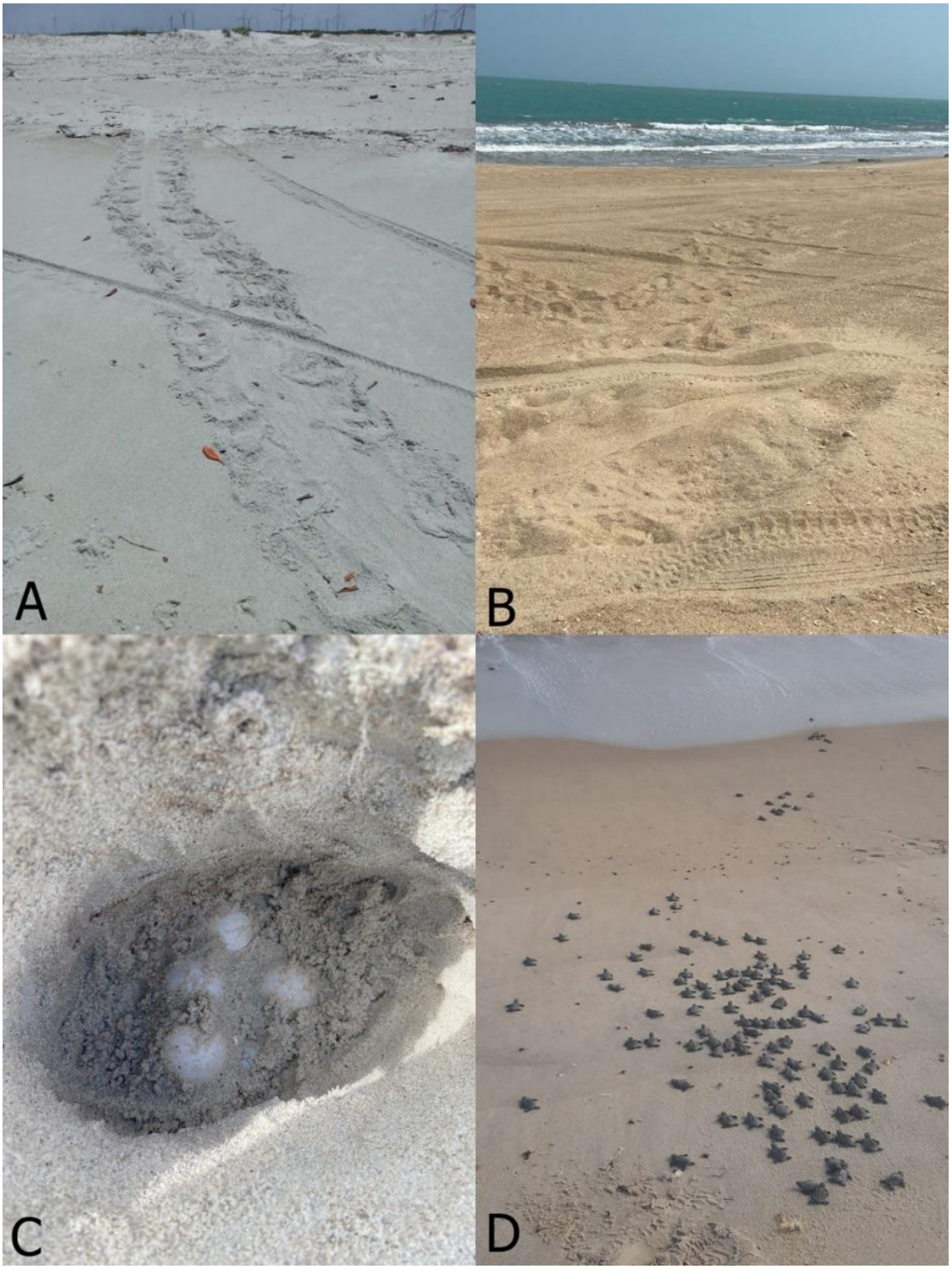


Figura VI.1.10-1 *– Registros reprodutivos de tartarugas marinhas em 2022. A) Rastro; B) Cama confeccionada pela fêmea antes da postura dos ovos; C) Câmara com ovos; D) Filhotes de* Eretmochelys imbricata *caminhado até a praia.*

A maioria dos registros de 2022, cuja espécie foi identificada, foi de tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), espécie que representou 19,35% (30/155) do total registrado. Houve 12 registros reprodutivos de tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) correspondendo a 7,74% do total, e a maioria das ocorrências registradas foi de espécie não identificada (72,26%; 112/155). Houve somente um registro de *C. mydas* representando 0,65% do total. Estudos conduzidos na Bacia Potiguar revelaram que dos 692 ninhos monitorados ao longo de nove anos, 238 eram de *E. imbricata*, 103 de *L. olivacea*, somente dois de tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), e a maioria foi de espécie não identificada (349/692) (BOMFIM et al., 2021).

A identificação da espécie foi possível através da visualização dos filhotes e/ou das características dos ninhos. Os filhotes foram identificados seguindo os critérios descritos por Pritchard e Mortimer (2000); e no caso dos ninhos, considerou-se características como os tipos de local (e.g. vegetação, areia, encosta; Santos et al., 2016), e a profundidade dos ninhos medida de acordo com Miller (1999).

Em 2022, os meses que concentraram mais registros reprodutivos foram fevereiro (n=44), março (n=36) e maio (n=20). Não houve registro em setembro e em outubro (**Figura VI.1.10-2**). Os registros reprodutivos de *E. imbricata* foram distribuídos entre janeiro e junho, enquanto para *L. olivacea* os registros ficaram restritos entre abril e agosto, conforme mostra a **Tabela VI.1.10-1**

Estudo sobre monitoramento de longo prazo das atividades reprodutivas de tartarugas marinhas, conduzido na Bacia Potiguar, revelou que a temporada de desova para *E. imbricata* foi entre dezembro e maio (com pico em março), e para *L. olivacea* foi de março a agosto, sendo maio o mês com mais registros (BOMFIM et al., 2021).

Figura VI.1.10-2 *– Frequência absoluta de registros reprodutivos em cada mês de 2022, na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

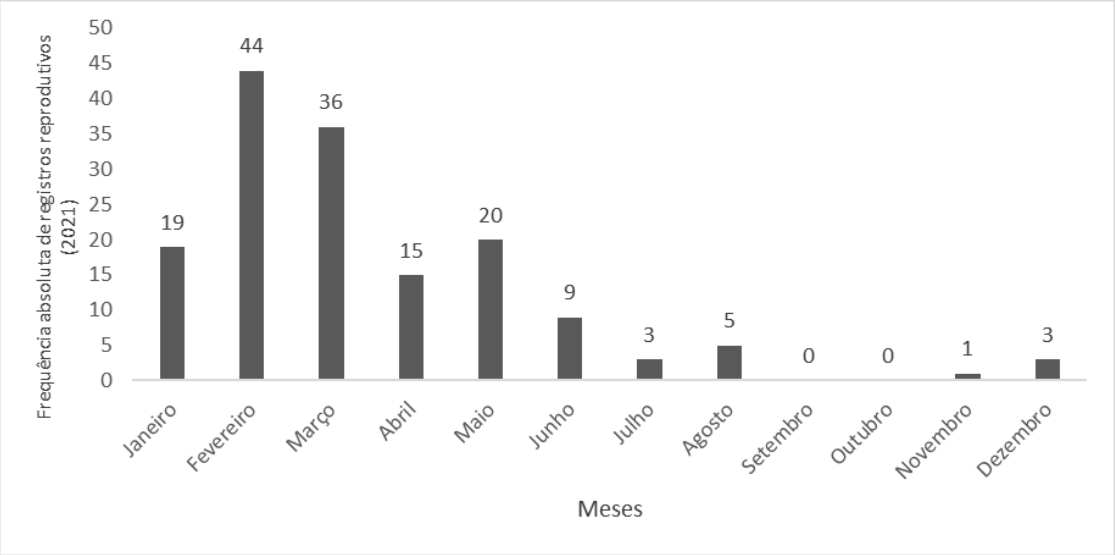


Tabela VI.1.10-1– *Número de registros reprodutivos em 2022, de acordo com os meses, na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Mês	Espécies			Espécie não identificada	**Total/mês**
	Eretmochelys imbricata	*Lepidochelys olivacea*	*Chelonia mydas*		
Janeiro	3	0	0	16	**19**
Fevereiro	10	0	1	33	**44**
Março	10	0	0	26	**36**
Abril	4	2	0	9	**15**
Maio	2	5	0	13	**20**
Junho	1	3	0	5	**9**
Julho	0	0	0	3	**3**
Agosto	0	2	0	3	**5**
Setembro	0	0	0	0	**0**
Outubro	0	0	0	0	**0**
Novembro	0	0	0	1	**1**
Dezembro	0	0	0	3	**3**
Total/espécie	**30**	**12**	**1**	**112**	**155**

A temporada reprodutiva de *E. imbricata* na região entre Sergipe e norte da Bahia ocorre entre novembro e março, com mais registros de dezembro a fevereiro (MARCOVALDI; SANTOS; SALES, 2011). Por outro lado, no litoral do Rio Grande do Norte, a temporada de reprodução é de novembro a abril, com pico em janeiro,

fevereiro e março (MARCOVALDI et al., 2007), meses com mais desovas registradas pelo PMP-BP. No caso de *L. olivacea*, o período reprodutivo na costa entre Alagoas e norte da Bahia (principal região de desova no Brasil) é de setembro a março, com maior número de desovas entre novembro e janeiro (MARCOVALDI; SANTOS; SALES, 2011).

A análise dos dados dos treze anos de monitoramento (2010–2022) revelou que a maioria dos registros foi entre janeiro e maio. Os meses com o menor número de registros foram setembro (n=11) e outubro (n=10), e os demais meses concentraram entre 28 e 80 registros (**Figura VI.1.10-3**).

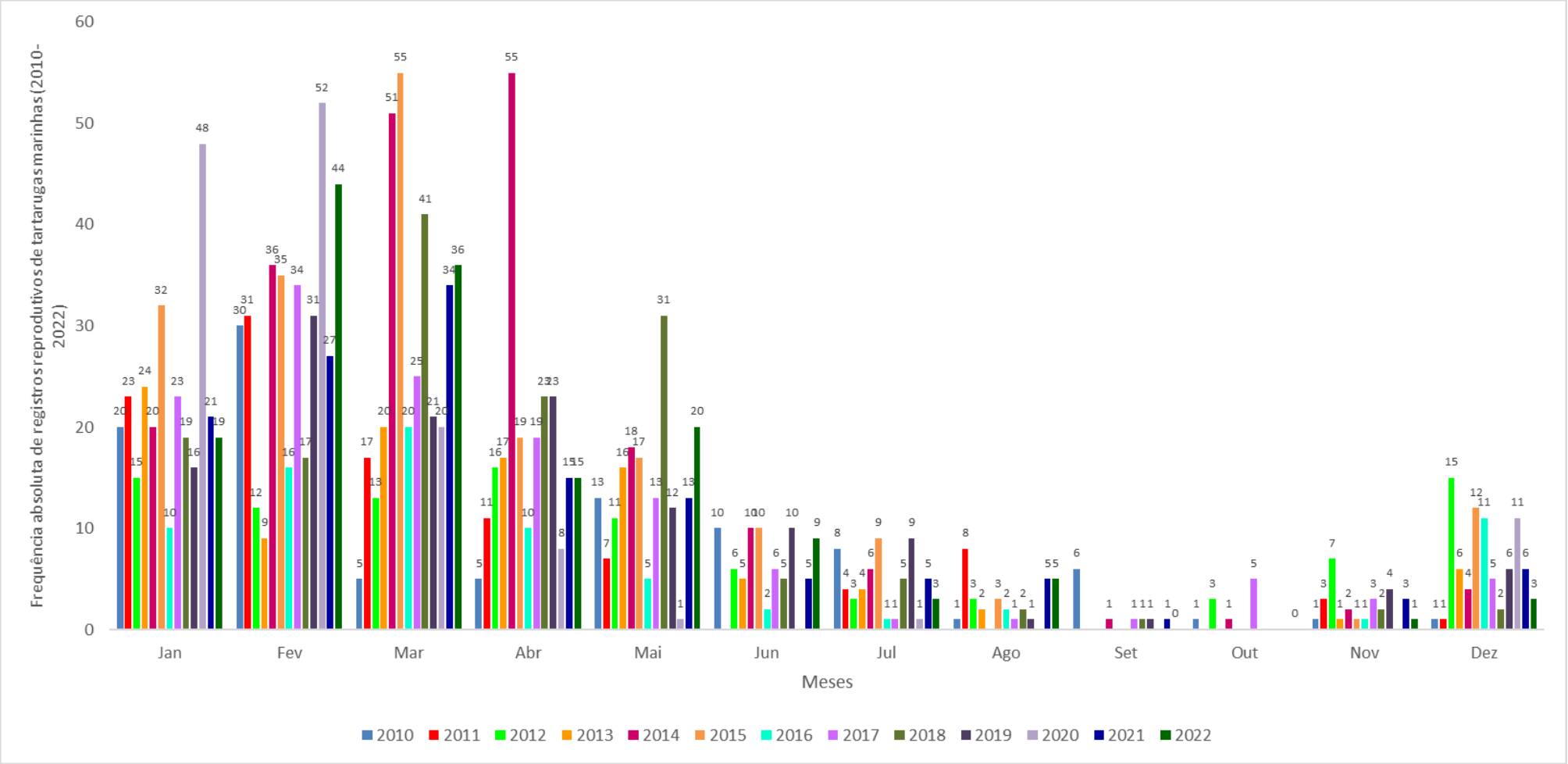


Figura VI.1.10-3 *– Frequência absoluta de registros reprodutivos de tartarugas marinhas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP) em cada mês de 2010 a 2022.*

Com relação aos trechos de monitoramento, a maioria dos registros foi no trecho C (Macau/RN–Guamaré/RN), correspondendo a 74,84% (116/155), seguido pelo trecho D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN), que representou 20,65% (32/155). O trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN) correspondeu a 3,23% do total (5/155), apenas dois registros foram feitos no trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE) representando 1,29% e não houve registro no trecho E (Aquiraz/CE–Aracati/CE) (**Figura VI.1.10-4**).

A maior parte dos registros no trecho C referiu-se a espécie não identificada (n=96), além de 14 registros de *E. imbricata* e seis de *L. olivacea.* No trecho A houve um registro reprodutivo de *E. imbricata* e um de espécie não identificada; no trecho B também houve um registro de *E. imbricata* e quatro de espécie não identificada; e os registros distribuídos no trecho D corresponderam a *E. imbricata* (n=14), *L. olivacea* (n=6), *C. mydas* (n=1) e espécie não identificada (n=11).

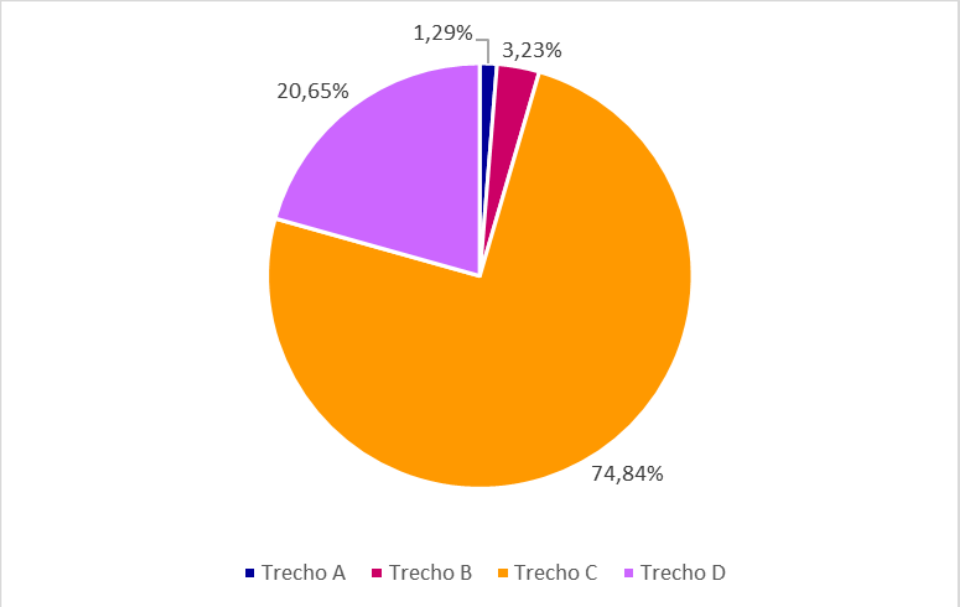


Figura VI.1.10-4 *– Frequência relativa de registros reprodutivos em 2022 de acordo com cada trecho da área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

No trecho C, a maior parte dos registros reprodutivos ocorreu na Restinga de Diogo Lopes (n=88) em Macau, seguindo pela Praia do Minhoto (n=26) em Guamaré. Dos 75 ninhos, vinte ninhos foram identificados com relação à espécie e referiram-se à *E. imbricata* (n=14) e à *L. olivacea* (n=6).

O município de Galinhos, localizado no trecho D, concentrou 30 registros distribuídos na Praia do Catavento (n=2), Praia de Galos (n=6), Praia de Galinhos (n=11), Praia das Dunas (n=9) e Praia da Fazenda (n=2), sendo 12 ninhos de *E. imbricata*, 6 de *L. olivácea*, um de *C. mydas* e os demais de espécie não identificada. O outro registro ocorreu no município de Caiçara do Norte, na Praia de Caiçara do Norte e foi da espécie *E. imbricata*.

No trecho B, os registros foram feitos nos municípios Areia Branca e Porto do Mangue. Em Areia Branca os registros foram na Praia de São Cristóvão (n=4), Praia de Baixa Grande (n=3) e Praia de Morrinhos (n=2); e em Porto do Mangue ocorreram na Praia do Rosado (n=3). Com relação às espécies de tartarugas marinhas, três registros foram de *E. imbricata* (todos na Praia de Baixa Grande), um de *L. olivacea* (Praia de São Cristóvão) e os demais de espécie não identificada. Por fim, os únicos dois registros no trecho A ocorreram na Praia de Manibu (espécie não identificada) e Praia do Ceará (*E. imbricata*).

Bomfim et al. (2021) relataram que a maioria dos ninhos de *E. imbricata* e *L. olivacea* foram registrados entre os municípios de Macau e Guamaré/RN, ambos no Rio Grande do Norte. A costa desse estado, principalmente a região sul, é considerada como uma das principais áreas reprodutivas, no Brasil, para *E. imbricata* (MARCOVALDI et al., 2011; SANTOS, 2013). No litoral setentrional potiguar, o período de desova para as tartarugas da espécie *E. imbricata* se concentra entre os meses de dezembro a maio (BOMFIM *et al.*, 2021), dentro do período registrado para os dados de 2021.

A postura de ninhos nas linhas de maré, bem como fortes ventos e a presença de banhista e veículos contribuem para apagar os rastros deixados na areia pelas tartarugas que sobem à praia, dificultando a identificação de desovas no local. Estudo prévio na Bacia Potiguar indicou ameaças aos ninhos, entre eles, a presença humana através do tráfego de veículos (BOMFIM et al., 2021). Sendo assim, alguns ninhos foram registrados somente após a eclosão dos ovos e saída dos filhotes, tendo sido possível por causa de evidências encontradas no local, como cascas de ovos e rastros de neonatos.

Do total de ovos contabilizados em 2022 (n=9.500) nos ninhos monitorados, 28,10% corresponderam a ovos não eclodidos (n=1965), 36,50% a filhotes vivos

(n=3.468) e somente 1,37% a natimortos (n=131). O restante referiu-se aos casos predados por animais ou perdidos pela ação da maré. É importante destacar que os ovos foram contabilizados no momento da abertura do ninho, no caso de necessidade de transferência para outro local. O período de incubação das desovas na área de abrangência do PMP-BP foi em torno de 60 dias, com média de 58 dias.

VI.1.11 Registros de interações antrópicas

Casos de interações antrópicas foram avaliados macro e microscopicamente para melhor descrição e compreensão dos resultados. A avaliação macroscópica foi conduzida pela equipe técnica durante monitoramento de praia e/ou procedimento veterinário (avaliação clínica ou exame necroscópico) por meio da verificação de sinais visíveis de interação antrópica descritos no subitem VI.1.11.1.

Quando a *causa mortis* não pôde ser definida pela análise da carcaça ou necropsia, fragmentos de órgãos foram coletados para a avaliação considerada microscópica e incluiu análises histopatológica e osteológica (verificação de fraturas por exemplo), além da determinação de poluentes orgânicos e elementos inorgânicos. Os resultados dessas análises podem contribuir para indicar a ocorrência de interação antrópica e são apresentados nos laudos laboratoriais.

VI.1.11.1 Registros de evidências macroscópicas de interação antrópica

Neste tópico estão apresentados os resultados de indícios de interação antrópica macroscópica, tais como: traumas, marcas de objetos cortantes, cortes por hélices de embarcações, presença de resíduos antropogênicos no trato gastrointestinal, e presença de marcas ou restos de artefatos de pesca (redes, linhas, cordas, manzuás e outros).

VI.1.11.1.1 Análises gerais

Dos 1113 registros realizados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022, mais de 20%

(24,44%; n=272) apresentaram alguma evidência macroscópica de interação antrópica. O total de registros distribui-se entre quatro grupos taxonômicos: tartarugas marinhas (n=156), cetáceos (n=5), aves marinhas (n=56) e peixes cartilaginosos (n=50), além de registros de outros animais classificados como 'Fauna não alvo' (n=4).

O trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE) concentrou 44,12% (120/272) dos registros com evidências macroscópicas de interação antrópica, seguido pelo trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN), que representou 27,94% (76/272). Juntos, os demais trechos corresponderam a 27,94% (76/272), sendo 2,57% no trecho C (Guamaré/RN–Macau/RN; 7/272), 16,54% no trecho D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN; 45/272) e 8,82% no trecho E (Aquiraz/CE–Aracati/CE; 24/272) (**Figura VI.1.11.1.1-1**).

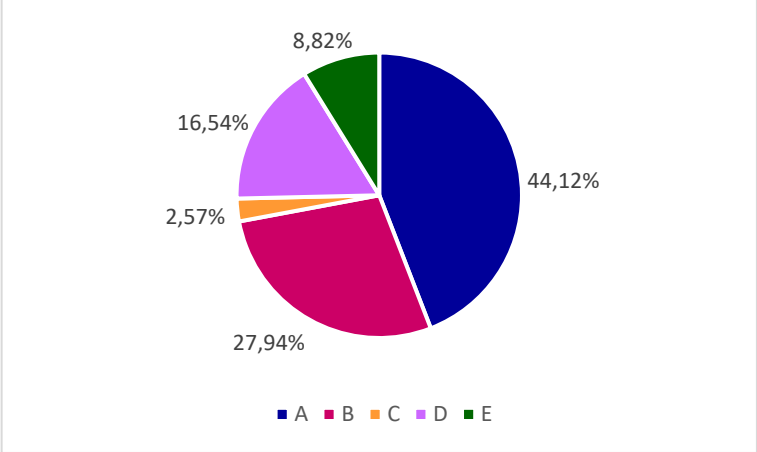


Figura VI.1.11.1.1-1 *– Frequência relativa de animais com evidências macroscópicas de interação antrópica, registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Durante os 13 anos de monitoramento (2010–2022), um total de 1905 animais foram registrados com evidências macroscópicas de interação antrópica, representando 16,07% do total de registros (n=11.852). A análise desse período revelou que o trecho A concentrou o maior número (n=699), seguido pelos trechos D (n=432) e B (n=431) (**Tabela VI.1.11.1.1-1**). No entanto, ao analisar o quantitativo de registros com interação antrópica em relação ao número total de registros no próprio trecho, o trecho D representou a maior frequência relativa (35,04%; 432/1233) em comparação com os demais trechos.

Tabela VI.1.11.1.1-1 *– Total de registros, frequências absoluta e relativa dos animais com evidências macroscópicas de interação antrópica registrados em cada trecho monitorado durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Trechos	2022			2010-2022		
	Total de Registros	Frequência de registros com evidência de interação antrópica		Total de Registros	Frequência de registros com evidência de interação antrópica	
		Absoluta	Relativa (%)		Absoluta	Relativa (%)
A	529	120	44,12	4694	699	14,89
B	239	76	27,94	2979	431	14,47
C	48	7	2,57	899	138	15,35
D	84	45	16,54	1233	432	35,04
E	213	24	8,82	2047	205	10,01
Total	**1113**	**272**	**100**	**11852**	**1905**	**100**

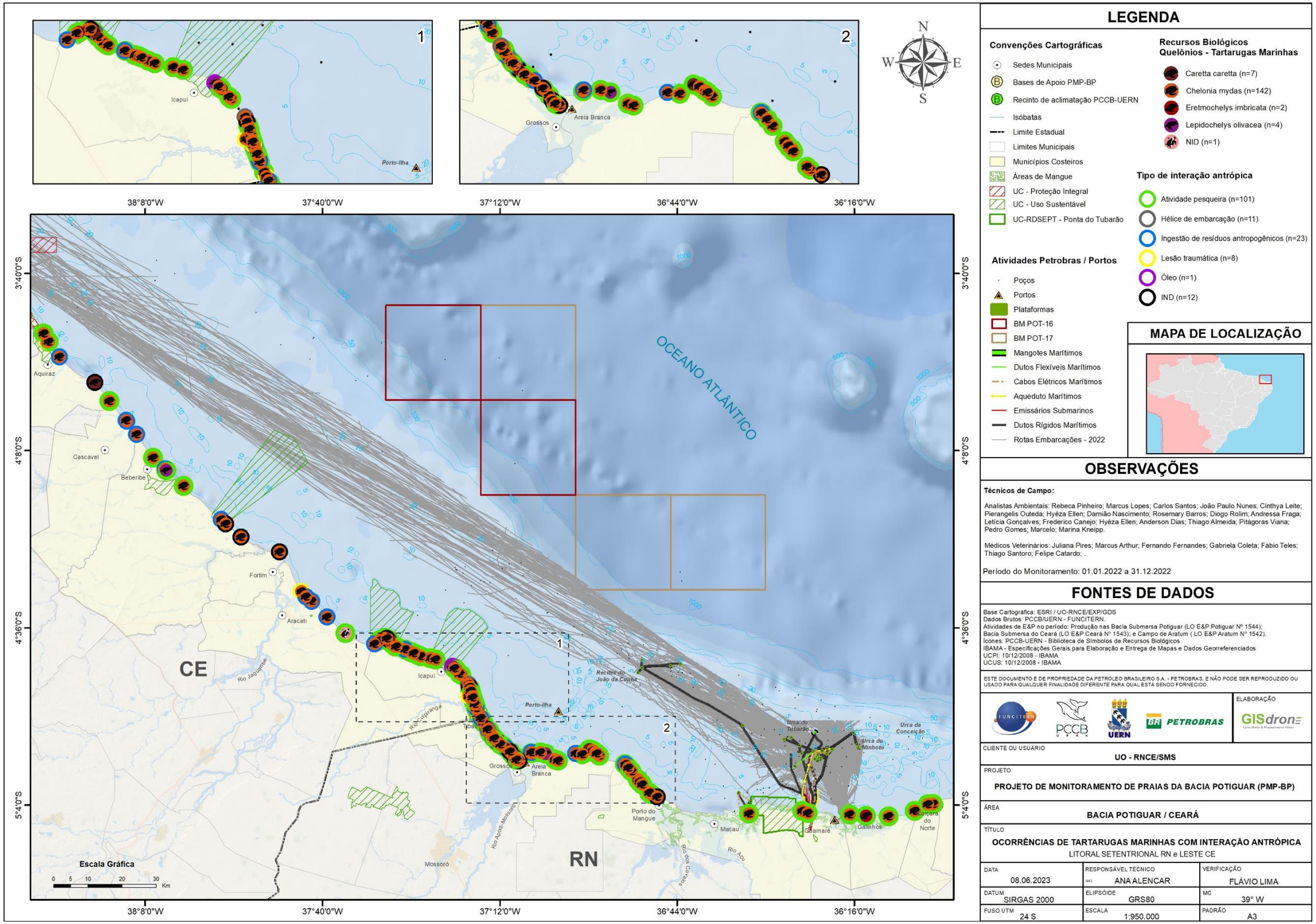
Com relação aos grupos taxonômicos, as tartarugas marinhas representaram o grupo com mais registros (57,35%; 156/272) em 2022, seguido pelas aves marinhas (20,59%; 56/272) e pelos peixes cartilaginosos (18,38%; 50/272); apenas 1,84% (5/272) corresponderam aos cetáceos e não houve registro de peixes-boi com evidências de interação antrópica. Houve registro de interação antrópica em outros cinco animais classificados no grupo 'Fauna não alvo' (três peixes ósseos, um quero-quero *Vanellus chilensis* e um graxaium-do-mato *Cerdocyon thous*), representando 1,84% do total (***Tabela VI.1.11.1.1-2***).

Tabela VI.1.11.1.1-2 *– Frequência absoluta de animais com evidências macroscópicas de interação antrópica, de acordo com o grupo taxonômico, registrados em cada trecho monitorado pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Trechos	Número de registros com evidência macroscópica de interação antrópica / Número total de registros				
	Tartarugas marinhas	Aves marinhas	Fauna não alvo		Cetáceos
			Peixes Cartilaginosos	Outros animais	
A	93 / 455	12 / 46	11 / 14	2 / 11	2 / 3
B	30 / 169	6 / 18	38 / 40	0 / 7	2 / 3
C	3 / 37	3 / 8	0 / 1	1 / 2	0
D	8 / 40	35 / 40	1 / 1	1 / 1	0 / 2
E	22 / 187	0 / 13	0 / 1	1 / 2	1 / 8
Total/ grupo taxonômico	**156 / 888**	**56 / 125**	**50 / 57**	**5 / 23**	**5 / 16**

Quase 90% dos peixes cartilaginosos (87,72%; 50/57) registrados em 2022 apresentaram evidências macroscópicas de interação antrópica, percentual elevado também para as aves marinhas (44,80%; 56/125) e para os cetáceos (31,25%; 5/16). No caso das tartarugas marinhas, a frequência relativa (17,59%; n=156/887) foi menor considerando o grande número de registros desse táxon.

A seguir estão apresentados os mapas com a localização dos animais registrados com evidências macroscópicas de interação antrópica, de acordo com os grupos taxonômicos 'Tartarugas marinhas' (**Figura VI.1.11.1.1-2 e Figura VI.1.11.1.1-*3***), 'Cetáceos' (**Figura VI.1.11.1.1-4**) e 'Aves marinhas' (**Figura VI.1.11.1.1-5** e **Figura VI.1.11.1.1-6**).



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Atividades Petrobras / Portos

- Poços
- Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022

Recursos Biológicos Quelônios - Tartarugas Marinhas

- Caretta caretta (n=7)
- Chelonia mydas (n=142)
- Eretmochelys imbricata (n=2)
- Lepidochelys olivacea (n=4)
- NID (n=1)

Tipo de interação antrópica

- Atividade pesqueira (n=101)
- Hélice de embarcação (n=11)
- Ingestão de resíduos antropogênicos (n=23)
- Lesão traumática (n=8)
- Óleo (n=1)
- IND (n=12)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Icones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

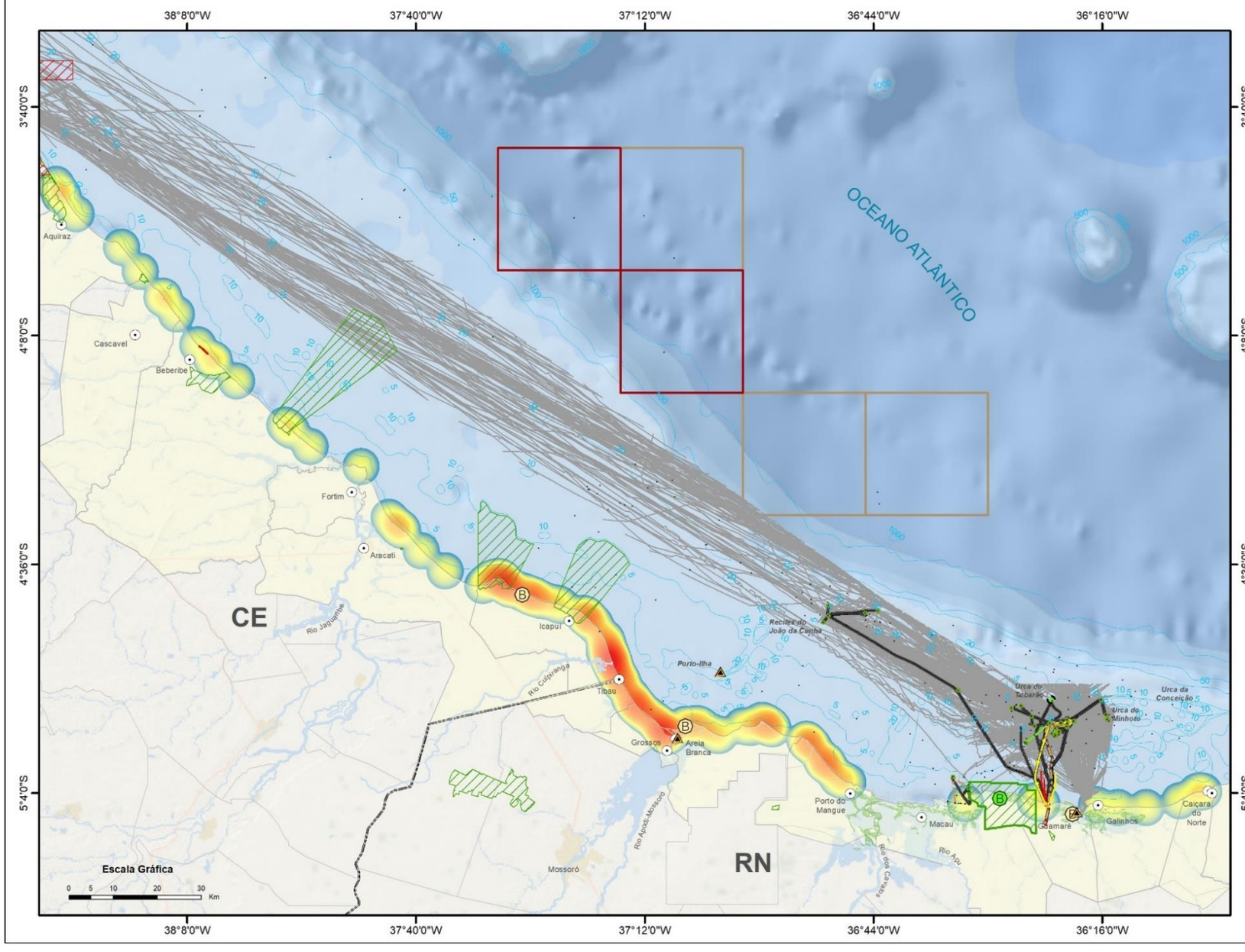
ELABORAÇÃO

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	OCORRÊNCIAS DE TARTARUGAS MARINHAS COM INTERAÇÃO ANTRÓPICA LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA: 08.06.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.11.1.1-2 – *Localização das tartarugas marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Atividades Petrobras / Portos

- Poços
- Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022

Recursos Biológicos Quelônios - Tartarugas Marinhas

- Caretta caretta (n=7)
- Chelonia mydas (n=142)
- Eretmochelys imbricata (n=2)
- Lepidochelys olivacea (n=4)
- NID (n=1)

Tipo de interação antrópica

- Atividade pesqueira (n=101)
- Hélice de embarcação (n=11)
- Ingestão de resíduos antropogênicos (n=23)
- Lesão traumática (n=8)
- Óleo (n=1)
- IND (n=12)

Escala de densidade: Alta – Baixa

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

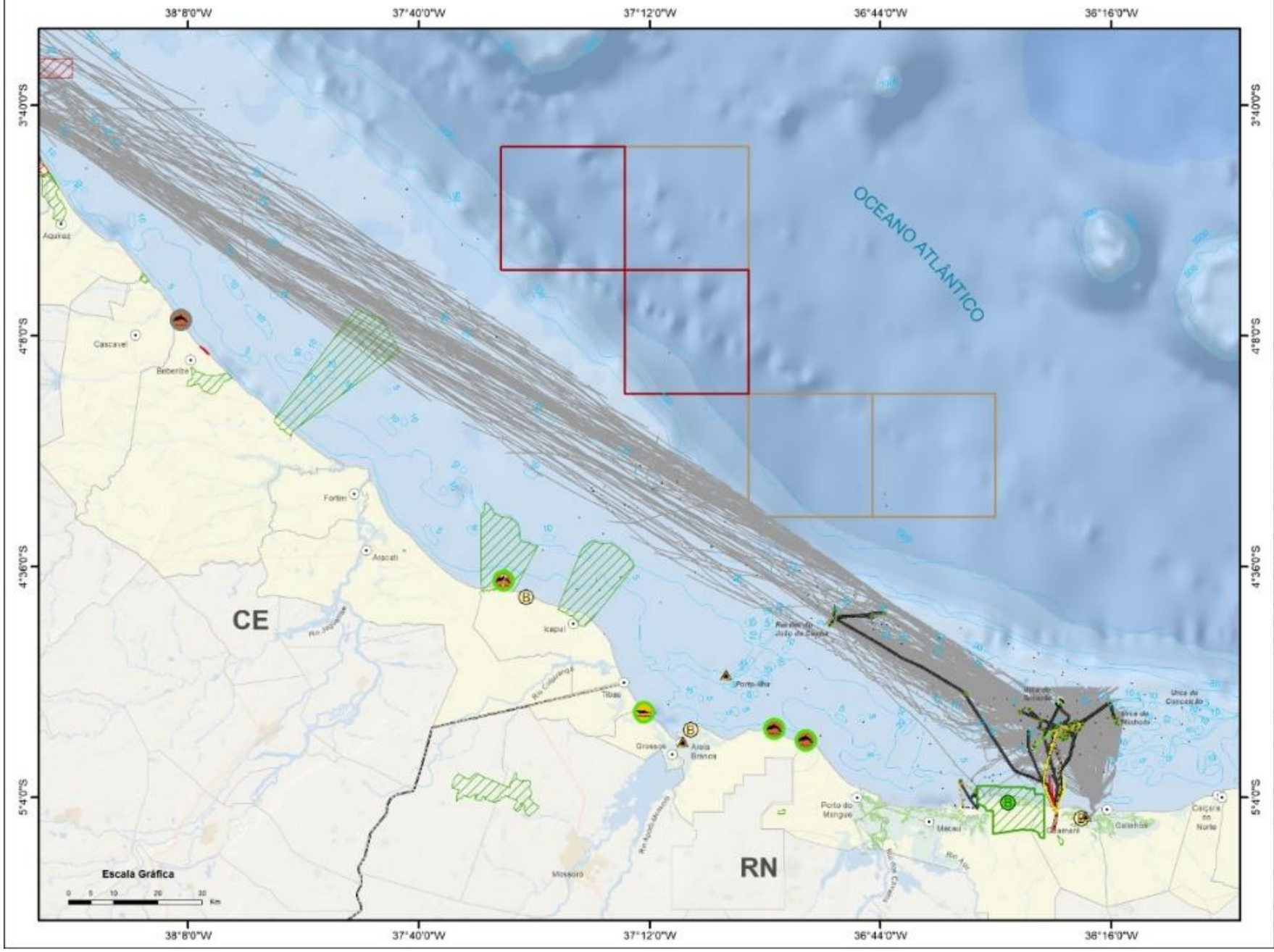
ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO: UO - RNCE/SMS		
PROJETO: PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)		
ÁREA: BACIA POTIGUAR / CEARÁ		
TÍTULO: MAPA DE KERNEL - TARTARUGAS MARINHAS COM INTERAÇÃO ANTRÓPICA – LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE		
DATA: 02.10.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.11.1.1-3 *– Mapa de Kernel: Localização das tartarugas marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas
- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos Pequenos Cetáceos - Golfinhos
- Peponocephala electra (n=1)
- Sotalia guianensis (n=3)
- Sotalia sp. (n=1)

Tipo de interação antrópica
- Atividade pesqueira (n=4)
- IND (n=1)

Atividades Petrobras / Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Leticia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeda; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fabio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Bióticos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	OCORRÊNCIAS DE MAMÍFEROS COM INTERAÇÃO ANTRÓPICA LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA: 28.03.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.11.1.1-4 *– Localização dos cetáceos registrados com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

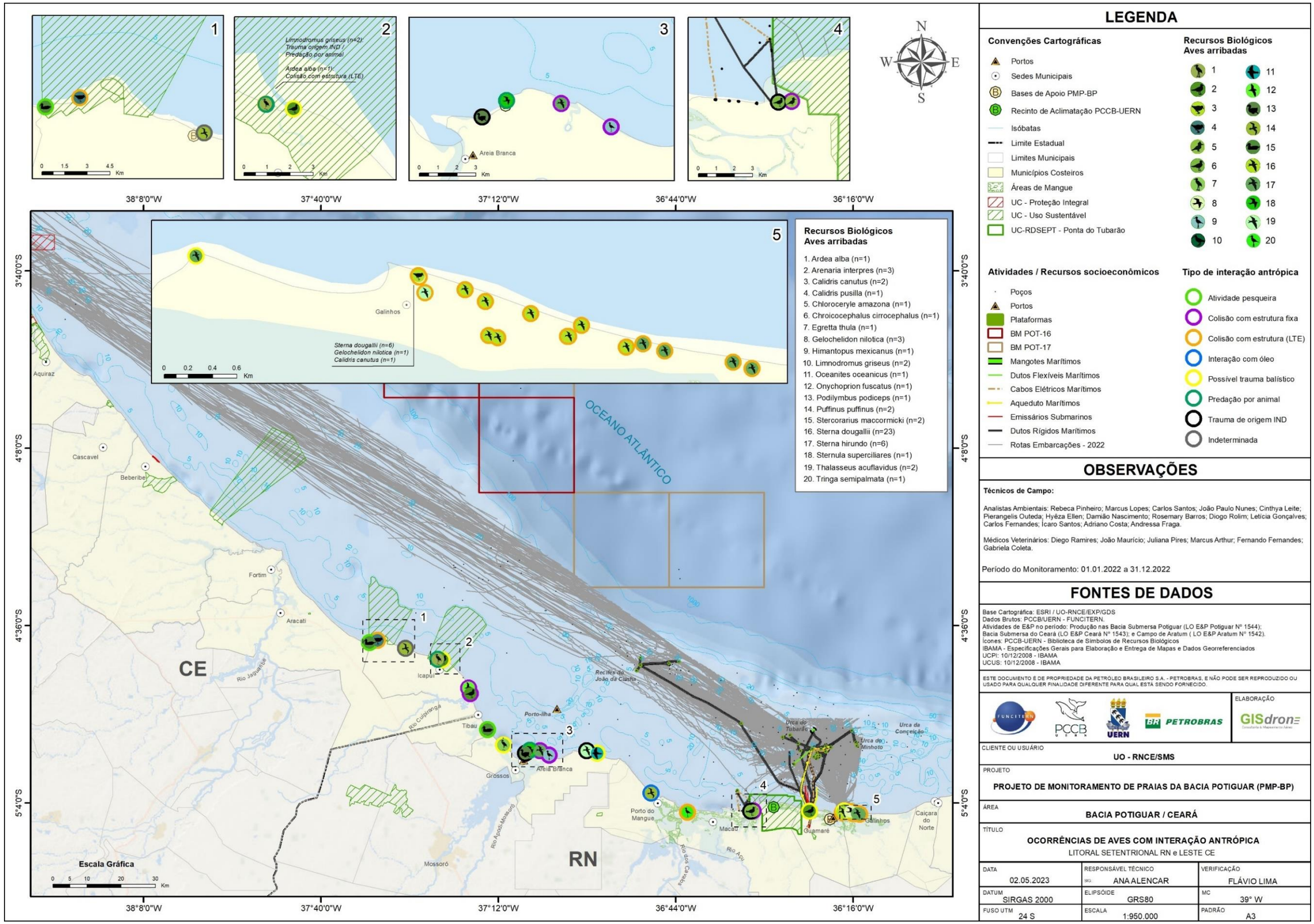
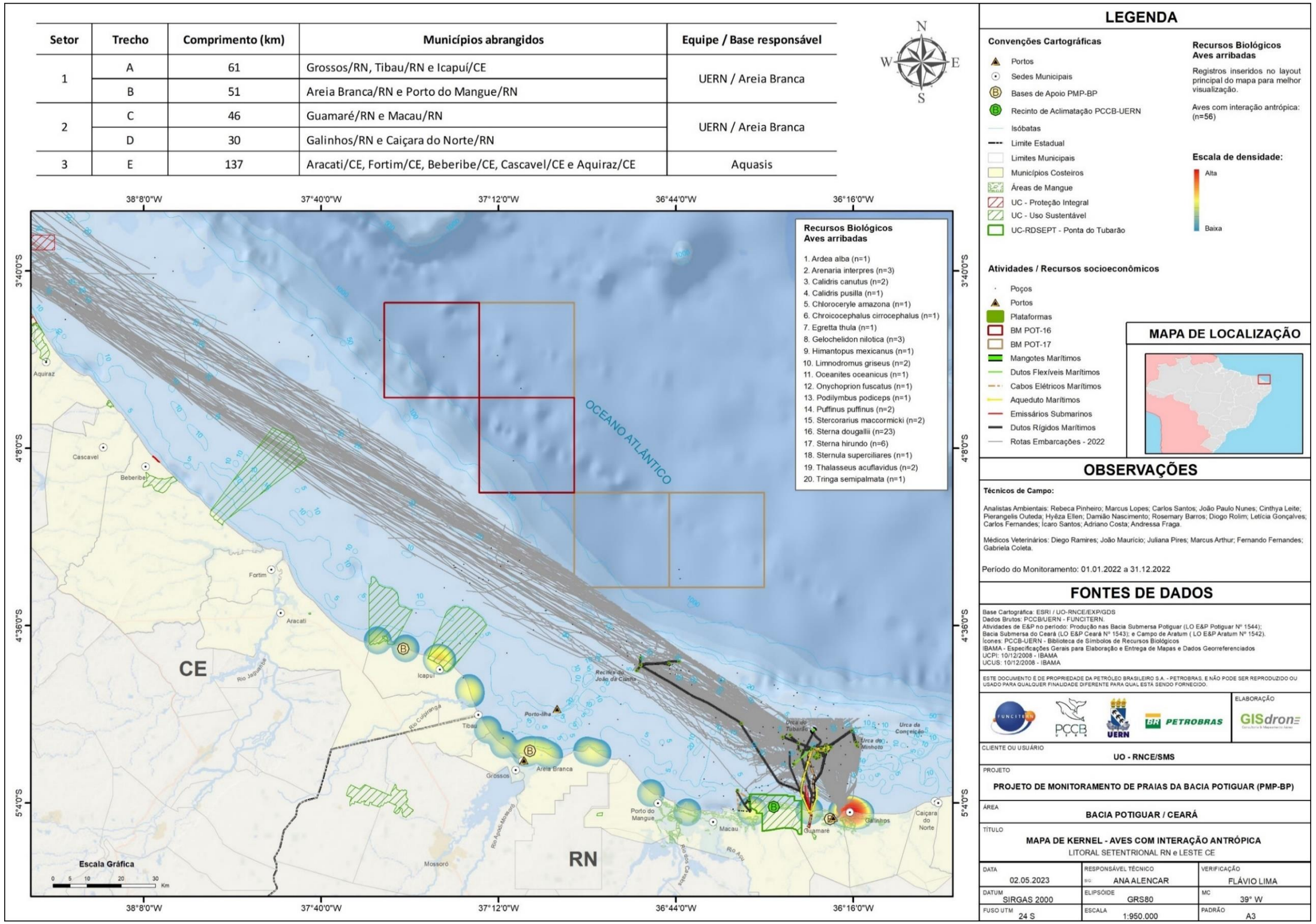


Figura VI.1.11.1.1-5 – *Localização das aves marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Portos
- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos Aves arribadas

Registros inseridos no layout principal do mapa para melhor visualização.

Aves com interação antrópica: (n=56)

Escala de densidade: Alta – Baixa

Atividades / Recursos socioeconômicos

- Poços
- Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Letícia Gonçalves; Carlos Fernandes; Ícaro Santos; Adriano Costa; Andressa Fraga.

Médicos Veterinários: Diego Ramires; João Maurício; Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta.

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO: UO - RNCE/SMS		
PROJETO: PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)		
ÁREA: BACIA POTIGUAR / CEARÁ		
TÍTULO: MAPA DE KERNEL - AVES COM INTERAÇÃO ANTRÓPICA LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE		
DATA: 02.05.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.11.1.1-6 – *Mapa de Kernel: Localização das aves marinhas registradas com interação antrópica durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

O tipo de interação antrópica dos peixes cartilaginosos foi determinado como ‘sugestivo de captura por pesca’, pois muitos casos envolveram registros de cabeças (ou outras partes do corpo) dos indivíduos. Na sequência (próximos subitens) estão descritos os tipos de interação antrópica registradas em cada grupo taxonômico contemplado nos mapas.

VI.1.11.1.2 Tartarugas marinhas

As tartarugas marinhas representaram o grupo taxonômico com maior percentual de evidências macroscópicas de interação antrópica registradas em 2022 (57,35%; 156/272), resultado observado ao longo dos 13 anos (2010–2022) de monitoramento na Bacia Potiguar.

Interação antrópica por ‘atividade pesqueira’ foi predominante nas tartarugas registradas em 2022 (64,74%; 101/156), seguida pelas categorias classificadas como ‘resíduos antropogênicos’ (14,74%; 23/156). ‘Colisão com hélice embarcação’ e ‘lesão traumática’ representaram 7,05% (11/156) e 5,13% (8/156), respectivamente. A análise histórica dos dados de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022) revelou que a interação com pesca correspondeu a 72,54% (972/1340) do total de registros com interação antrópica. A **Tabela VI.1.11.1.2-1** mostra a frequência absoluta de tartarugas marinhas de acordo com as categorias de interação antrópica registradas em 2022 e entre 2010 e 2022.

Tabela VI.1.11.1.2-1 *– Frequência absoluta das evidências macroscópicos de interação antrópica determinadas em tartarugas marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Categorias de interação antrópica	2022	2010–2022
Atividade pesqueira	101	972
Resíduos antropogênicos	23	192
Hélice de embarcação	11	87
Lesão traumática	8	51
Óleo	1	5
Afogamento	0	3
Projétil	0	2
Domesticação	0	1
Outras causas	0	15
Indeterminada	12	12
Total	**156**	**1340**

Chelonia mydas (tartaruga-verde) foi a espécie que representou o maior percentual de registros com interação antrópica em 2022 (91,03%; 142/156) comparando com outras espécies desse grupo taxonômico. Os outros 14 registros relacionaram-se à *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda; n=7), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva; n=4), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente; n=2) e um indivíduo cuja espécie não pode ser identificada devido ao avançado estado de decomposição. O elevado percentual de registros de interação antrópica para *C. mydas* está relacionado ao fato dessa espécie representar o maior número de encalhes em comparação com o total de registros (1034/1340) em 2022, mesmo padrão registrado ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022).

Estudos prévios, baseados em dados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) analisados em dois períodos diferentes (2010–2016 e 2010–2019), revelaram que *C. mydas* correspondeu a 88,34% (4205/4760) do total de tartarugas marinhas registradas e a 94,05% (728/774) do total de registros com evidência macroscópica de interação antrópica (FARIAS et al., 2019; BOMFIM et al., 2022). Além disso, esses estudos indicaram que as categorias de interação antrópica mais frequentes nas tartarugas registradas foram: ‘sinais/marcas ou presença de rede de pesca emalhada no corpo do animal’, ‘sinais/marcas de cortes

de faca', 'sinais de lesão por corda', 'marcas causadas por linha de pesca' e 'ingestão de resíduos antropogênicos'.

Os dados obtidos pelo PMP-BP em 2022 corroboram com os resultados revelados pelos estudos de Farias et al. (2019) e Bomfim et al., (2022), indicando que a interação com pesca é frequentemente relatada nas tartarugas registradas encalhadas (**Figura VI.1.11.1.2-1**).

Figura VI.1.11.1.2-1 *– Tartaruga-verde Chelonia mydas com sinais de interação antrópica por atividade pesqueira A (04-ABR 2022-GRIC) e B (02-FEV 2022-GM) registrada em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Considerando a espécie mais registrada durante as atividades do PMP-BP, *C. mydas*, as categorias de interação antrópica mais frequentes em 2022 foram 'atividade pesqueira', 'resíduos antropogênicos' e 'hélice de embarcação' confirmando os resultados de estudos prévios na região, que revelaram 'artefatos de pesca', 'objetos cortantes' e 'presença de resíduos antropogênicos' como interações mais frequentes (FARIAS et al., 2019; BOMFIM et al., 2022).

É um consenso que os resíduos antropogênicos, encontrados no trato gastrointestinal ou envolvendo o corpo, é um grande problema para a conservação do grupo taxonômico das tartarugas marinhas, como apontam estudos conduzidos em outras regiões do mundo (CAMACHO et al., 2013; CLUKEY et al., 2017). Todas as tartarugas-verde, registradas durante um estudo conduzido em áreas estuarinas do Espírito Santo, tinham ingerido resíduos antropogênicos (MACHOVSKY-CAPUSKA et al., 2020). Bomfim et al. (2022) mostraram que 10,33% das tartarugas

encalhadas registradas com interação antrópica tinham relação direta com ingestão de resíduos antropogênicos e *C. mydas* representou mais de 90% desses registros. Entre os tipos de resíduos antropogênicos, o plástico foi mais frequente durante necropsia de tartarugas-verde conforme relatado por Farias et al. (2019). Em 2022, 13,63% (21/154) dos registros com evidência macroscópica de interação antrópica estavam relacionados à 'ingestão de resíduos antropogênicos' e todos foram registros de *C. mydas*.

O arrasto também é uma ameaça às tartarugas marinhas que frequentam o nordeste brasileiro. Caracterizada pela pequena escala, a pesca multiespecífica da região noroeste do Rio Grande do Norte utiliza redes de arrasto que representam elevado risco às tartarugas marinhas e outras espécies não-alvo (BOMFIM et al., 2019). O tráfego de embarcações está presente na região do litoral do Ceará e Rio Grande do Norte, onde ocorrem as atividades do PMP-BP, 'trauma causado por colisão com embarcação' foi uma categoria de interação antrópica verificada em 56 *C. mydas* registradas entre 2010 e 2019 (BOMFIM et al., 2022). Lesões causadas por colisão com embarcação também foram reportadas em *C. caretta* registradas encalhadas nas Ilhas Canárias-Espanha entre 1998 e 2011 (CAMACHO et al., 2013). Onze tartarugas-verde foram registradas em 2022 com lesões características de cortes por hélice de embarcações (**Figura VI.1.11.1.2-2**). Entre 2010 e 2022 o PMP-BP registrou 86 tartarugas marinhas com evidências de cortes por hélice, equivalendo a 6,50% do total de registros com evidências macroscópicas de interação antrópica para esse táxon (n=1338). As interações entre embarcações e quelônios, no geral, acabam por resultar em morte do animal por múltiplas lesões (HAZEL et al., 2007; SPURLOCK, 2012).

De acordo com Work et al. (2010), lesões em carapaça de tartarugas marinhas causadas por colisões com embarcações podem ser distintas, sendo dependentes da velocidade das embarcações, profundidade na coluna d'água e tipo de sistema de propulsão. Tais autores ainda indicam que a diminuição da velocidade de planagem pode reduzir a ocorrência de feridas catastróficas.

Os danos observados em carapaças se apresentaram em forma de talhos paralelos, ferida contínua decorrente da quilha do motor (*skeg*) e seções da carapaça arrancadas devido ao impacto com alguma porção do motor. Tais lesões

se assemelham às descritas por Denkinger et al. (2013) que avaliaram tartarugas marinhas em Galápagos e verificaram rupturas e deformações na carapaça, cortes retos paralelos ou arranhões profundos nas carapaças ou nadadeiras e até mesmo ausência de nadadeiras por cortes retos.

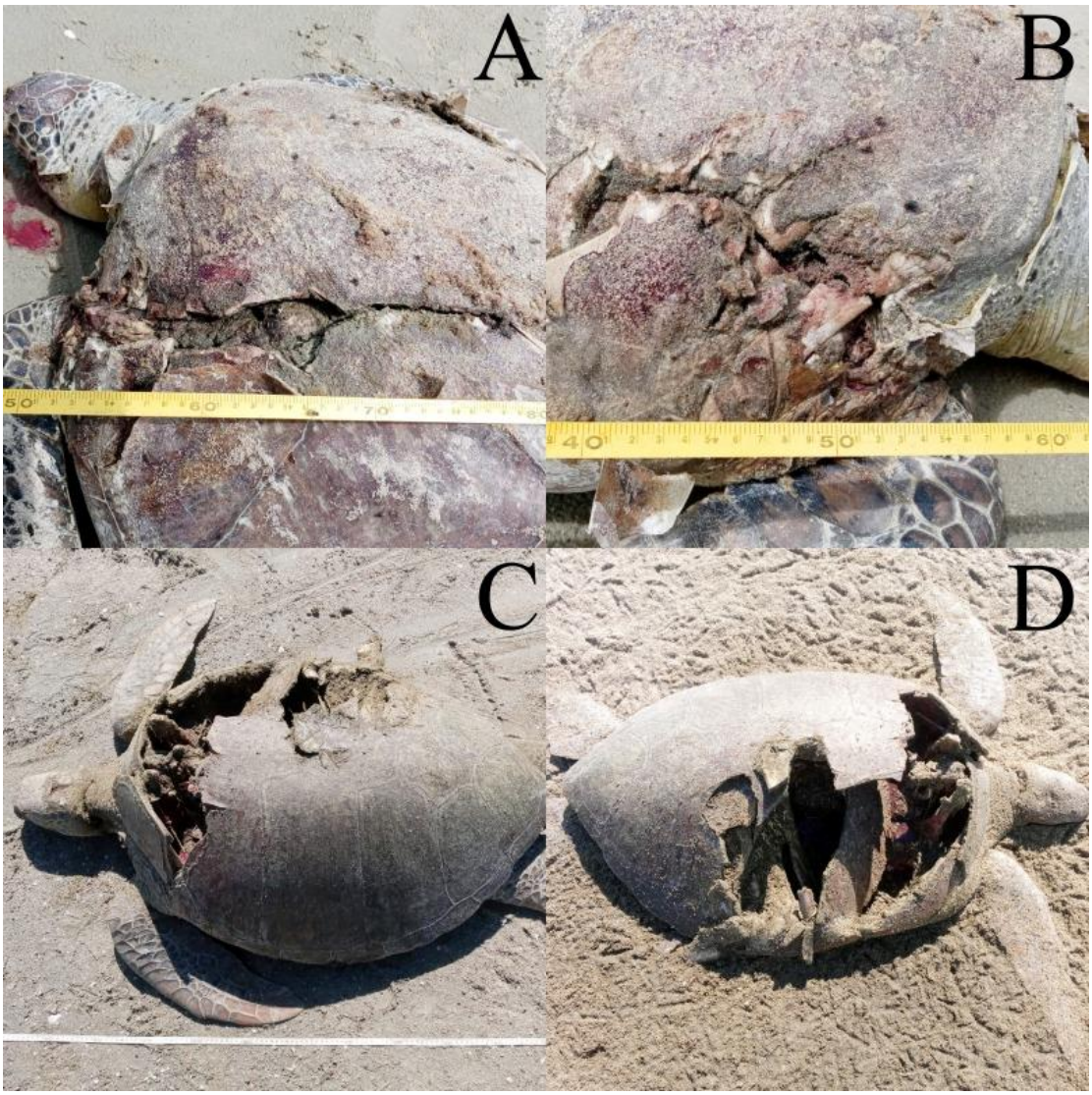


Figura VI.1.11.1.2-2 – Tartarugas-verde Chelonia mydas *com evidência de cortes causados por hélice de embarcação registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022. A e B) Animal 12-JAN 2022-GRIC registrado na Praia do Ceará – Icapuí/CE em 12/01; C e D) Animal URNXX20220806i000002 / 08-AGO 2022-GRIC registrado na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 06/08.*

Estudos demonstraram que as tartarugas-verde não parecem ser capazes de tomar uma efetiva ação de esquiva ao se aproximar de embarcações que excedem a velocidade de 4 km/h, mas que conseguem se afastar quando as embarcações estão em velocidade menor (HAZEL et al., 2007). De um modo geral, o tráfego marinho de embarcações é reconhecido como uma ameaça real para muitos grupos taxonômicos, especialmente tartarugas marinhas, peixes-boi e cetáceos, por serem animais que se movem à superfície para respirar, se tornando vulneráveis às colisões (McARTHUR; WILKINSON, R.; MEYER, 2004; WARD-GEIGER et al., 2005; BORGES et al., 2007; FREIRE et al., 2021).

Treze embarcações atuaram na Bacia Potiguar em 2022. As embarcações apresentaram propulsão através de hélice ou hidrojato. O diâmetro das hélices variou de 762 mm a 3800 mm. Algumas das embarcações com hélice tinham proteção do tipo gaiola ou kort.

VI.1.11.1.3 Mamíferos marinhos

Quatro cetáceos foram registrados no setor 1 - trechos A (n=2) e B (n=2) e um cetáceo foi registrado no setor 3 – trecho E com evidências macroscópicas de interação antrópica, correspondendo a 31,25% do total de registros desse grupo taxonômico (n=16) em 2022. Dos cinco registros realizados, três foram de botos-cinza (*Sotalia guianensis*), um foi de golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) e um se tratava de *Sotalia* sp. O tipo de interação antrópica foi classificado como ‘atividade pesqueira’ em 3 casos: um apresentava fortes indícios de corte por objeto perfurocortante, um apresentava marcas por todo o corpo e um animal apresentava sinais de descarne por atividade pesqueira. Em dois casos não foi possível identificar qual o tipo de interação (**Figura VI.1.11.1.3-1**).

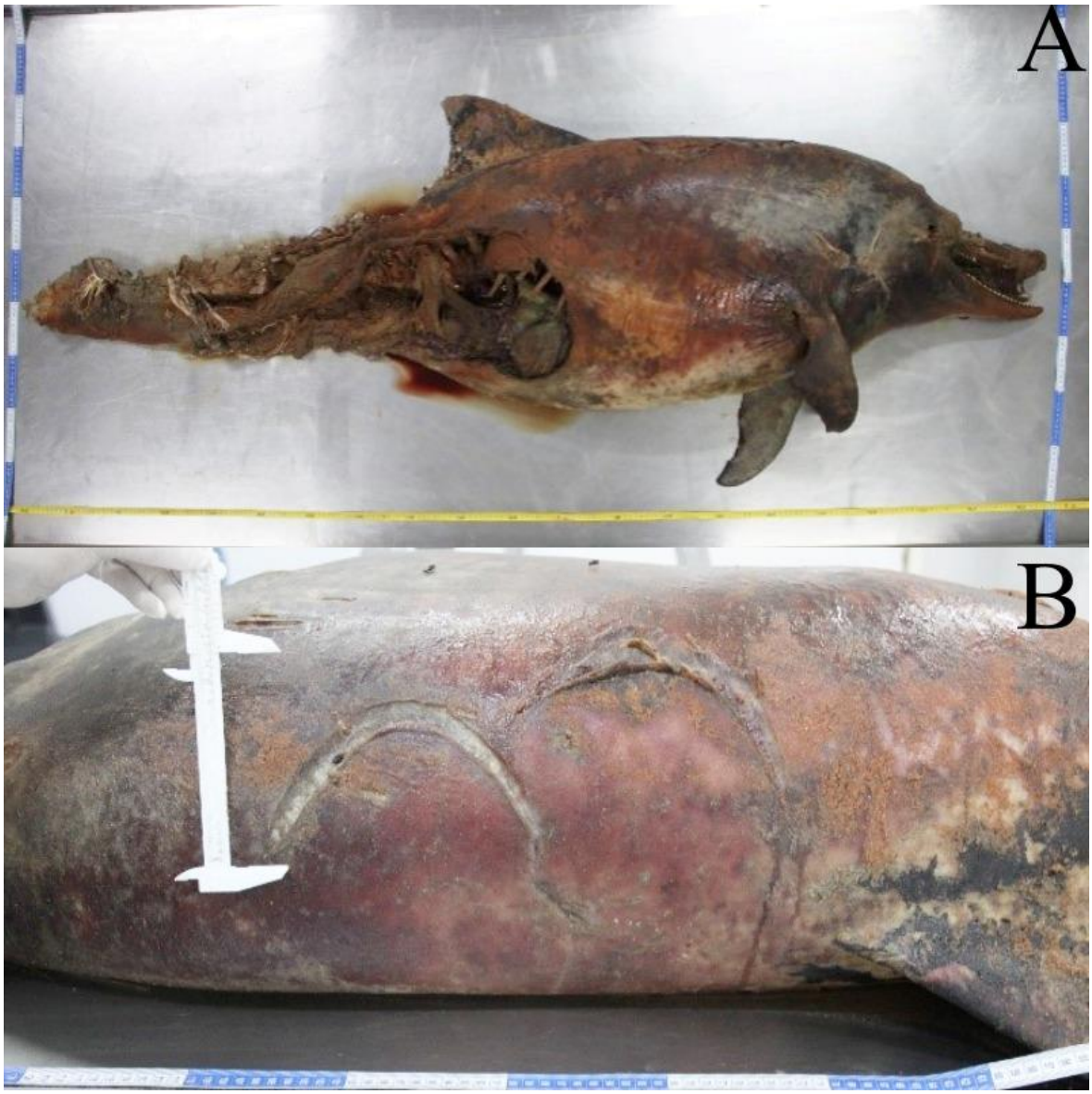


Figura VI.1.11.1.3-1 *– Boto-cinza* Sotalia guianensis *(URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM) registrado na Praia de São Cristóvão – Areia Branca/RN em 27/01/2022 com evidências macroscópicas de interação antrópica por atividade pesqueira.*

Ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022), 113 cetáceos foram registrados com evidências macroscópicas de interação antrópica, sendo 93,81% (n=106) referentes a ‘atividades pesqueiras’. Somente dois casos foram classificados como ‘trauma’ (1,77%) e um como ‘resíduos antropogênicos’ (“lixo”) correspondendo a 0,88%. Outros quatro casos (3,54%) não tiveram o tipo

de interação determinada, sendo classificados como ‘origem indeterminada’ (**Figura VI.1.11.1.3-2**).

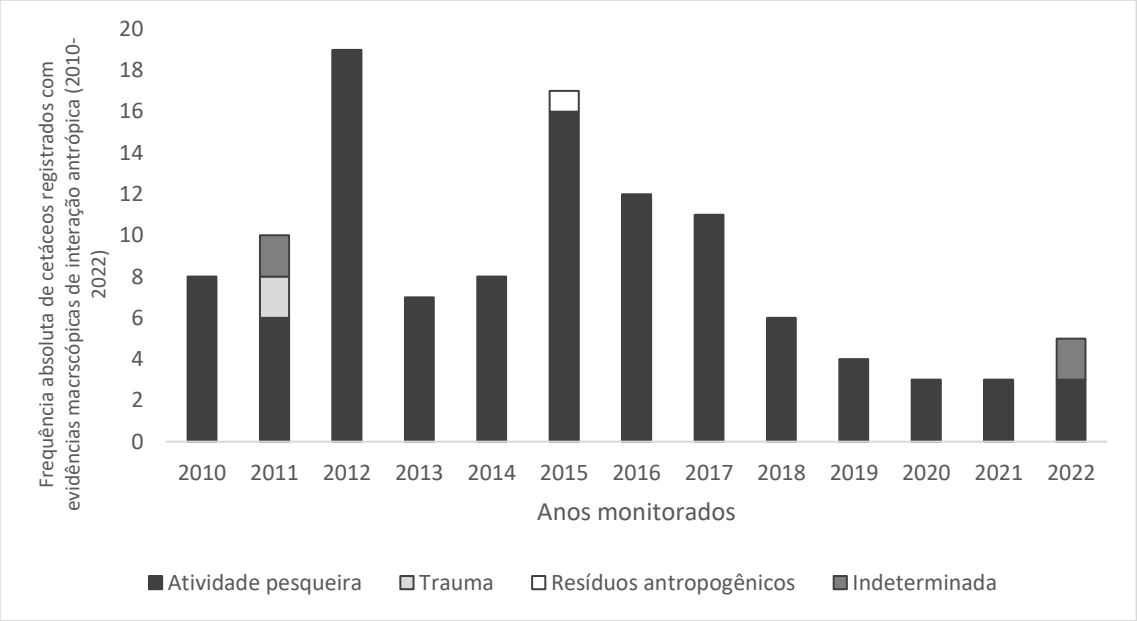


Figura VI.1.11.1.3-2 *– Frequência absoluta de cetáceos com evidências macroscópicas de interação antrópica registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Em 2022 não houve registro de peixes-boi marinhos com evidências macroscópicas de interação antrópica. De acordo com análise da série histórica de dados (2010–2022) do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) somente quatro peixes-boi foram registrados com tais evidências: dois casos por ‘atropelamento por embarcação de pequeno porte’ (um em 2013 e outro em 2015), um caso por ‘interação com artefato de pesca’ e outro com ‘marcas de objeto cortante’ (ambos em 2013).

VI.1.11.1.4 Aves marinhas

Cinquenta e seis aves marinhas foram registradas em 2022 com evidências macroscópicas de interação antrópica, representando 44,80% do total de aves registradas nesse ano (n=125). Os registros foram distribuídos nos cinco trechos monitorados, sendo que o trecho D representou o maior percentual (62,50%;

35/56), seguido pelos trechos A (14,29%; 8/56) e B (10,71%; 6/56); o trecho C correspondeu a 5,36% (3/56) e o trecho E não apresentou nenhum registro com interação antrópica.

Com relação aos tipos de interação antrópica registrados em 2022, vários casos foram relacionados à trauma (trauma por colisão com estruturas fixa, possível trauma balístico e trauma de origem indeterminada), sendo que a maior frequência foi para 'trauma por colisão com estrutura fixa', que representou 73,21% dos registros (41/56) (**Figura VI.1.11.1.4-1**). Outras categorias representaram percentuais menores, como mostra a **Tabela VI.1.11.1.4-1**.

Figura VI.1.11.1.4-1 – Sterna hirundo *(URNXX20220212i000001 / 01-FEV 2022-GC) registrada na Praia de Galinhos – Galinhos/RN em 12/02/2022 com trauma por colisão com estrutura fixa.*

Tabela VI.1.11.1.4-1 – *Frequência (absoluta e relativa) das categorias de interação antrópica determinadas nas aves registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Categorias de interação antrópica	Tipos específicos	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Trauma	Trauma por colisão com estrutura fixa	41	73,21
	Possível trauma balístico	5	8,93
	Trauma de origem indeterminada	4	7,14
Interação com óleo	-	1	1,79
Atividade pesqueira	-	2	3,57
Predação por animal doméstico	-	2	3,57
Indeterminada	-	1	1,79
Total		**56**	**100**

Comparando os períodos 2010–2016 e 2017–2022, nota-se aumento no número de aves registradas com lesões ocasionadas por traumas no segundo período. Em 2017, mais de 70% das aves registradas durante o PMP-BP apresentavam sinais de interação antrópica (75,86%; 110/145) e lesões características de colisão com estruturas fixas (fratura de membros ou amputação total do membro lesionado) corresponderam a 97,27% (107/110) dos casos. Os registros ocorreram entre os municípios de Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN.

Observa-se que ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar, a categoria ‘trauma’ representou o maior quantitativo com relação às demais categorias, especialmente trauma causado por colisão em estrutura fixa. Estruturas fixas, como linhas de transmissão, torres de comunicação e cercas, são um dos maiores problemas para aves que têm atividade migratória em comparação com aves sedentárias (PALACÍN et al., 2017).

O nordeste brasileiro faz parte da rota migratória de *Sterna hirundo* e é área de invernada de *Sterna dougallii* (LIMA et al., 2004; De LUCA, 2006). Sendo assim, indivíduos dessas espécies estão sujeitos a colisões com linhas de transmissão. Dos 26 registros classificados na categoria ‘trauma’, 23 referem-se a trauma por colisão com estrutura fixa. As espécies *S. hirundo* e *S. dougallii* representaram 43,48% (10/23) desses registros, com cinco registros para cada espécie.

Houve aumento no número de aves do gênero *Sterna* registradas em praias de Galinhos/RN – trecho D ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar. A velocidade do voo pode afetar a capacidade da ave em detectar o obstáculo e o tempo de reação perante ele, influenciando a gravidade da lesão provocada pela colisão (ORLOFF; FLANNERY, 1992). Além disso, aves que se deslocam e/ou migram em grupos numerosos têm maior probabilidade de colidir com obstáculos (LARSEN; CLAUSEN 2002).

Algumas aves do gênero *Sterna* registradas em Galinhos/RN (trecho D) em 2017 apresentaram lesões em membros anteriores, com ou sem amputação, resultando em óbito imediato ou óbitos após quadros de inflamação e infecção severa. Tais lesões eram características de trauma causado por interação antrópica. Entre 2013 e 2014, localidades do trecho D sofreram modificações devido à instalação e início da operação de um parque eólico na Praia de Galos.

Em 2018 foram instalados 15 sinalizadores nas redes de transmissão. Tais sinalizadores, denominados 'Protetores Preformados de Pássaros', produzidos pela PLP Brasil (do Grupo *Preformed Line Products*), são amarelos, de forma espiral, 21 cm de comprimento, com espaçamento de 8 m entre cada um, alternando em duas fases de rede. Os sinalizadores foram mantidos nas redes de transmissão do local até final 2020.

Na região há estruturas de geração e transmissão de energia eólica e de exploração de petróleo e gás. No entanto, impactos com as estruturas de exploração de petróleo e gás são indiretos para as aves, ao contrário das interações com estruturas relacionadas à geração e transmissão de energia elétrica que apresentam grande número de evidências macroscópicas.

O maior número de interação antrópica entre aves e estruturas fixas podem ser explicadas pelas restrições quanto à visão e percepção das aves durante o voo podem resultar em colisões, como no caso de águias e andorinhas, que devido ao hábito de forrageio (presas detectadas na superfície ou na água) direcionam a visão para baixo, abolindo a visão binocular à frente pelo menos momentaneamente (MARTIN, 2011). Da mesma forma, condições meteorológicas e atividade/comportamento da espécie de ave, aspectos morfo/fisiológicos da espécie, características orográficas, corredores de migração ou deslocamento diário são fatores que podem ocasionar a colisão com aerogeradores (SOVERGINO, 2009).

Vale lembrar que *S. dougallii* e *S. hirundo* avistadas na costa brasileira frequentam a costa norte-americana durante o período reprodutivo (Veja item VI.1.7). Sendo assim, é muito importante o acompanhamento dessas espécies na área de abrangência do PMP-BP.

VI.1.11.1.5 Peixes cartilaginosos

Do total de registros para interação antrópica em 2022, 87,72% (50/57) foram de peixes cartilaginosos, e os registros ocorreram nos trechos A (n=11), B (n=38) e D (n=1). Dos 50 registros, 35 foram de tubarões-lixa (*Ginglymostoma cirratum*), 4 de cação-azeiteiro (*Carcharhinus porosus),* 4 de arraia-bicuda (*Hypanus guttatus*),

um de tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), um de tubarão-martelo (*Sphyrna lewini*), um de tubarão-martelo-grande (*Sphyrna mokarran*), um de tubarão-de-focinho-negro (*Carcharhinus acronotus),* um de tubarão-galha-preta (*Carcharhinus limbatus*), um *Carcharhinus sp.* e um *Sphyrna* sp. Sete indivíduos não puderam ser identificados em espécie porque somente partes do corpo foram encontradas.

Todos os representantes do grupo taxonômico 'Chondrichthyes' registrados em 2022 com interação antrópica apresentaram evidências sugestivas de 'captura por pesca' (sinais de cortes por objeto perfurocortante ou quando somente a cabeça foi encontrada evidenciando associação com atividade pesqueira) (**Figura VI.1.11.1.5**). Essa sugestão é reforçada pois os indivíduos são encontrados frequentemente descarnados. A prevalência de interação por pesca na região é confirmada pelos dados do período de 2010 a 2015 do PMP-BP, que revelaram que a principal interação antrópica registrada para o grupo taxonômico 'Chondrichthyes' foi a captura por pesca artesanal, comum na Bacia Potiguar.

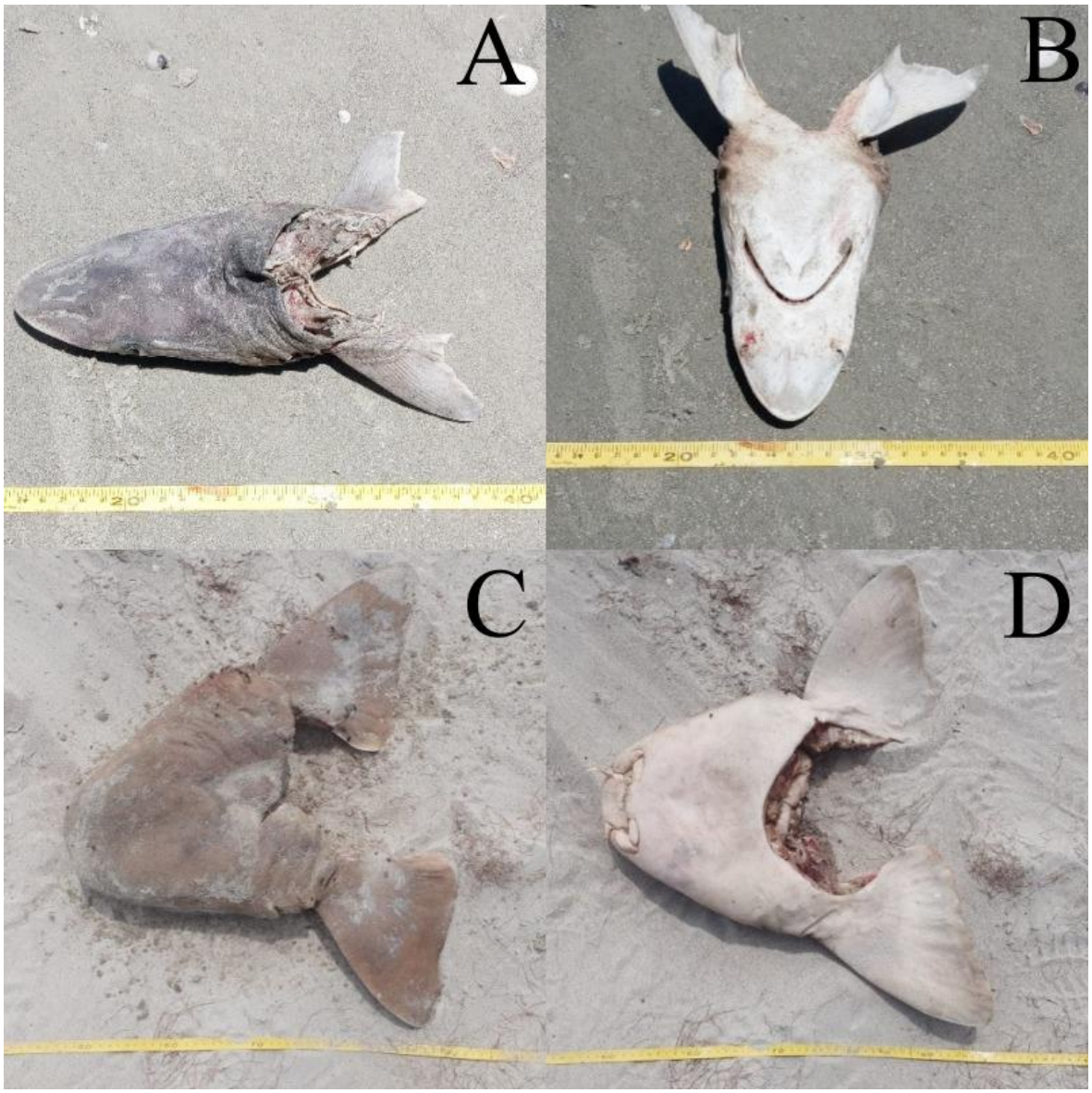


Figura VI.1.11.1.5 *– Tubarões com evidências macroscópicas de interação antrópica por atividade pesqueira registrados em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). A e B) Tubarão-lixa* Ginglymostoma cirratum *(URN20220130n000001 / 01-JAN 2022-GRIC) registrado na Praia de Quitérias Icapuí/CE em 30/01; B e C) Cação-azeiteiro* Carcharhinus porosus *(URN20221117n000008 / 03-NOV 2022-GRIC) registrado na Praia de Quitérias Icapuí/CE em 17/11.*

Na pesca artesanal, além da captura de espécies economicamente viáveis, são capturadas incidentalmente espécies de baixo valor econômico ou ainda exemplares de pequeno porte, os quais são descartados na areia da praia. A baixa

seletividade dos apetrechos adotados na pesca artesanal é um fator crucial para a captura acidental desses animais. A rede de arrasto, por exemplo, captura um volume e um número de organismos (outros peixes e invertebrados) que pode superar àquele da espécie-alvo, e a maioria da captura acidental é descartada na faixa de areia (BELLIDO et al., 2011). Esse tipo de ocorrência é regularmente registrado pela equipe técnica do PMP-BP.

VI.1.12 Associação entre as condições meteoceanográficas e as frequência dos encalhes

As condições meteoceanográficas foram analisadas junto às frequências de encalhes considerando cada grupo taxonômico. As condições do mar (tamanho das ondas) e do vento (velocidade e direção) foram observadas visualmente e registradas em cada dia do monitoramento, e quando necessário foi realizada validação em *sites* de conteúdo meteorológico.

O tamanho das ondas indicou a condição do mar e seguiu a classificação:

1) Calmo: Ondas abaixo de 1,5 metro;
2) Moderado: Ondas entre 1,5 e 1,8 metro;
3) Agitado: Ondas acima de 1,8 metro.

Em relação à velocidade do vento, os dados foram divididos em três classes:

1) Ventos fracos: Velocidade abaixo de 12 nós;
2) Ventos moderados: Velocidade entre 12 e 15 nós;
3) Ventos fortes: Acima de 15 nós.

No total, foram 1471 registros de condição do mar, velocidade do vento e direção do vento. Os dados foram obtidos diariamente no setor 1 – trechos A (Grossos/RN–Icapuí/CE; 365 dias monitorados) e B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN; 343 dias monitorados), e no setor 2 – trechos C (Guamaré/RN–Macau/RN; 373 dias monitorados) e D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN; 365 dias monitorados). O monitoramento no setor 3 (trecho E: Aquiraz/CE–Aracati/CE),

realizado a cada 20 dias, resultou em 70 dias monitorados. O monitoramento foi suspenso de 3 a 12 de fevereiro devido à pandemia de Covid-19, e em 6 de agosto o monitoramento no trecho Macau-Guamaré foi realizado parcialmente devido a problemas mecânicos no quadriciclo.

Os técnicos de campo observaram visualmente as condições do mar e do vento durante o monitoramento. Em algumas praias monitoradas foram encontrados sinalizadores de direção do vento, conhecidos como birutas, que auxiliaram na observação e monitoramento da direção do vento. Quando houve necessidade, dados foram consultados em *sites* de informações climatológicas.

Em 2022, 'mar moderado/médio' foi a condição predominante, representando 62,20% dos registros (915/1471), seguida por 'mar fraco/calmo' (24,54%; 361/1471) e 'mar muito fraco' (8,84%; 130/1471); mar 'forte/agitado' correspondeu a 4,42% dos registros (65/1471). A condição mar 'moderado/médio' foi predominante durante o ano todo, já a condição 'forte/agitado' foi mais registrada em novembro dezembro com 13 e 15 registros, respectivamente (**Figura VI.1.12-1**).

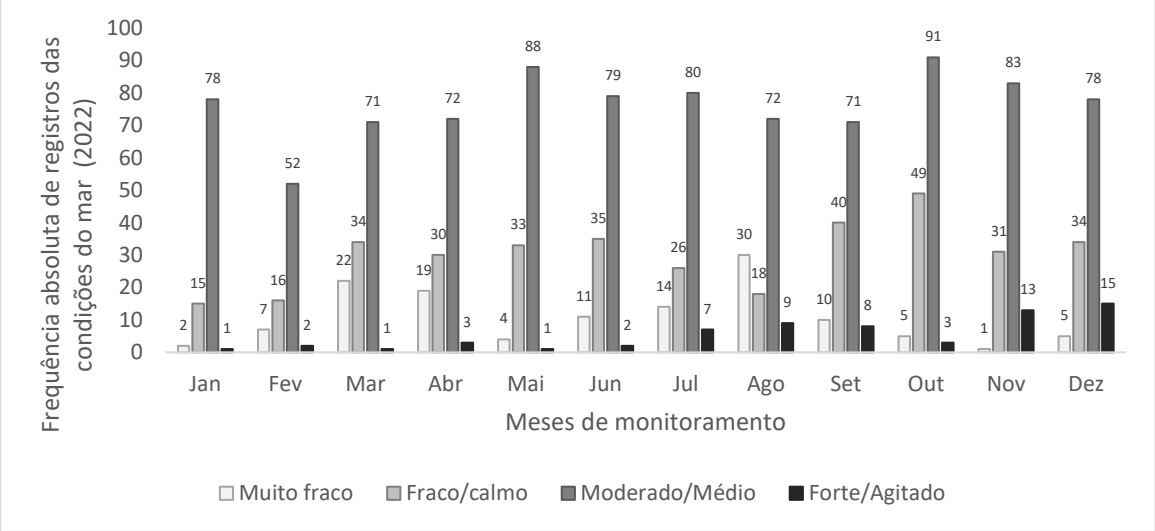


Figura VI.1.12-1 *– Frequência absoluta das condições do mar (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Com relação à velocidade do vento, a categoria ‘brisa fraca’ correspondeu à maioria dos registros (50,31%; 740/1471), seguida por ‘brisa moderada’ (47,38%; 697/1471); e ‘brisa forte’ representou somente 2,31% dos registros (34/1471). Brisas ‘fracas’ e ‘moderadas’ foram bem distribuídas nos meses de 2022, porém brisas ‘fortes’ foram registradas em fevereiro e de junho a dezembro (**Figura VI.1.12-2**).

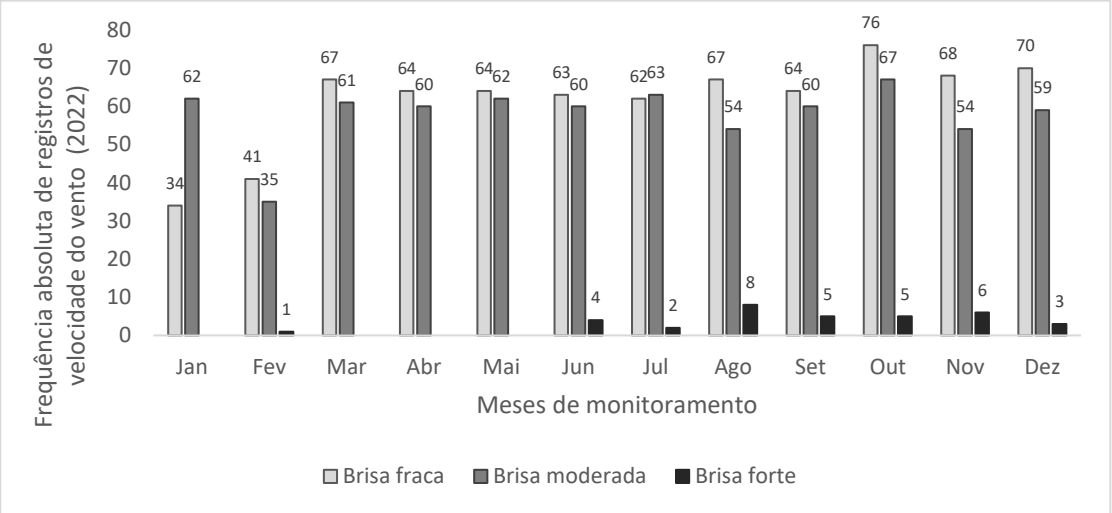


Figura VI.1.12-2 *– Frequência absoluta da velocidade vento (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

A direção do vento variou ao longo do ano e foi classificada em 12 categorias, porém a direção registrada em maior número foi ‘leste’ (35,96%; 529/1471), seguida por ‘sudeste’ (33,72%; 496/1471) e nordeste (14,96%; 220/1471) (**Tabela VI.1.12**).

Tabela VI.1.12-1 *– Frequência (absoluta e relativa) de direção do vento registrada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Direção do vento	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Leste	529	35,96
Sudeste	496	33,72
Nordeste	220	14,96
Leste-sudeste	84	5,71
Sul-sudeste	48	3,26
Leste-nordeste	34	2,31
Noroeste	30	2,04
Sul	14	0,95
Oeste	10	0,68
Norte-nordeste	3	0,20
Sudeste-leste	2	0,14
Norte	1	0,07
Total	**1471**	**100**

Analisando os registros de 2022 de acordo com os grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas, o maior número de registros ocorreu em condição do mar moderado/médio (n=357) e fraco/calmo (n=258); enquanto o menor número foi para a condição forte/agitado (n=47). O maior número de registros nas condições de mar ‘moderado’ e ‘fraco’ pode ser explicado por terem sido as condições mais frequentes.

As tartarugas marinhas foram mais registradas em condição do mar moderado/médio (n=196) e fraco/calmo (n=190). A maioria das aves marinhas foi registrada sob condição de mar moderado/médio (n=38), assim como a maioria dos registros reprodutivos de tartarugas marinhas (n=96). Por outro lado, maior número de mamíferos marinhos e fauna não alvo foi registrado em condição do mar fraco/calmo (12 e 34, respectivamente) em comparação com a condição do mar moderado/médio (3 e 24, respectivamente). A **Figura VI.1.12-3** apresenta a frequência absoluta das condições do mar de acordo com os grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas.

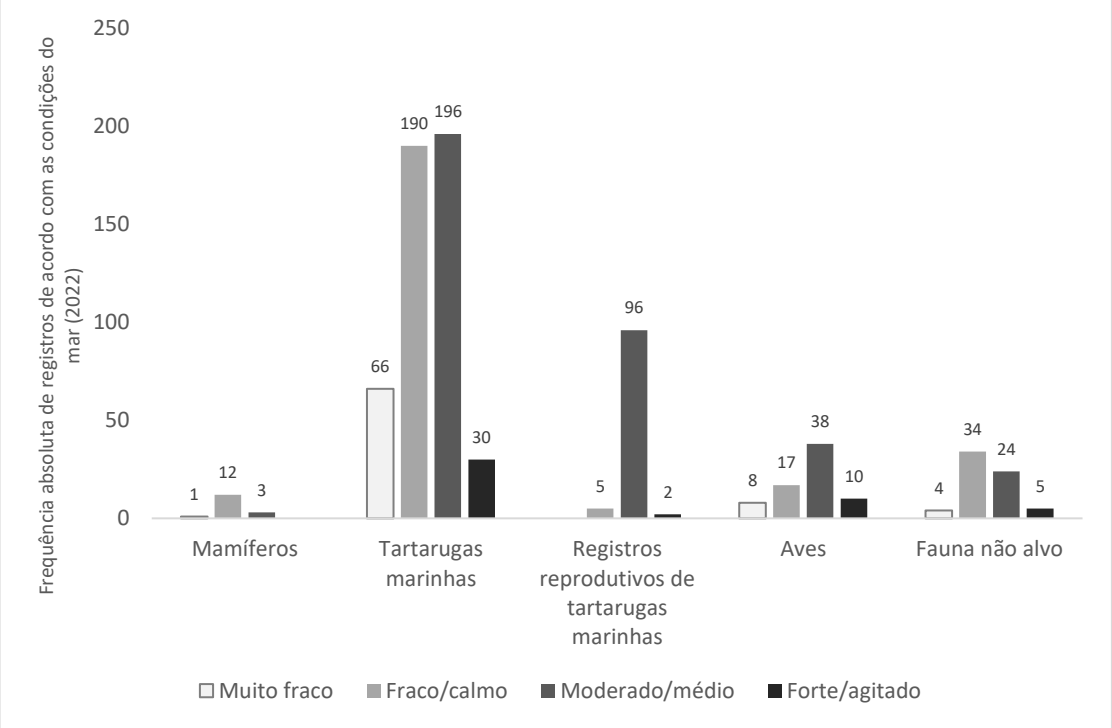


Figura VI.1.12-3 *– Frequência absoluta das condições do mar (fraco, moderado e forte) registradas em cada mês de 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), de acordo com os grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas.*

Os dados de direção do vento indicam que todas as ocorrências tiveram maior frequência relativa em condição de vento leste (n=292), seguido por sudeste (n=189) e nordeste (n=89) conforme mostra a **Tabela VI.1.12-2**.

Tabela VI.1.12-2 *– Frequência absoluta de registros de acordo com a direção do vento, grupos taxonômicos e registros reprodutivos de tartarugas marinhas reportados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Direção do vento	Grupos taxonômicos				Registros reprodutivos de tartarugas marinhas	Total
	Mamíferos	Tartarugas marinhas	Aves	Fauna não alvo		
Leste	2	171	64	35	20	292
Sudeste	2	140	11	10	26	189
Nordeste	1	45	27	14	2	89
Leste-Sudeste	1	46	1	6	9	63
Leste-Nordeste	1	24	-	4	2	31
Noroeste	6	22	-	1	2	31
Sul-Sudeste	-	23	-	1	6	30
Oeste	3	6	-	-	-	9
Sul	-	3	-	-	-	3
Sudeste-leste	-	1	-	1	-	2
Norte-nordeste	-	1	-	1	-	2

VI.1.13 Registro de Resíduos

No decorrer das atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022 foram registradas 394 ocorrências de resíduos sólidos de distintas características conforme descrição na **Tabela VI.1.13-1**. Os tipos de resíduos mais frequentes ao longo dos 13 anos de monitoramento foram blocos emborrachados (n=211), boias (n=65) e artefatos de limpeza de dutos e emissários submarinos de água tratada (*PIGs*) (n=41).

Em 2022 os registros de resíduos sólidos mais frequentes foram boias (n=11) e *PIGs* (n=10). As boias (classificadas como 'boias', 'boias náuticas' e 'boias metálicas') foram encontradas nos trechos A (n=7), B (n=1) e C (n=3). Os *PIGs* foram encontrados nos trechos A (n=7) e B (n=3). Além disso, também foram encontrados resíduos antropogênicos – "lixo" (n=6) nos trechos A (n=4) e B (n=2) e estrutura de armazenagem náutica (n=1) no trecho A. Como resultado, houve 19 registros no trecho A, seis no trecho B e três no trecho C.

No entanto, em 2022 houve ocorrência de 41 registros de resíduos oleosos em diferentes praias da área de abrangência do PMP-BP localizadas nos trechos A (n=24), B, (n=5) e E (n=12). Das amostras coletadas e analisadas (n=11), nenhuma delas apresentava perfil composicional compatível com óleos crus de produção nacional.

As boias tinham características que as classificaram como boia de sinalização com faixas reflexivas em sua superfície e cores verde ou vermelha ou boias metálicas com adesivos reflexivos. No entanto, somente uma boia estava relacionada às atividades da Petrobras e foi encontrada em Restinga de Diogo Lopes – Macau/RN.

Os *PIG*s apresentavam tamanhos distintos e basicamente eram compostos de espuma, sendo registros relacionados às atividades da Petrobras. Somente um deles tinha manchas características de óleo e foi encontrado na Praia da Placa em Icapuí/CE (trecho A).

***Tabela VI.1.13-1**– Frequência absoluta de registros notificados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 a 2022.*

Ano	Tipos de resíduos													Total/tipo
	Boia	*PIG*[1]	Artefato metálico	Mangote	Óleo	Tambor	Bloco emborrachado	Fibra de vidro	Explosivo sísmico	Fios	Frasco com líquido	Resíduos antropogênicos	Estrutura de armazenagem náutica	
2010	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2011	-	-	2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2012	1	11	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14
2013	9	3	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	14
2014	11	0	1	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	14
2015	5	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12
2016	7	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	8
2017	3	1	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	4
2018	8	1	2	-	1	-	40	1	-	-	-	-	-	53
2019	6	3	-	1	0	2	171	-	1	2	4	-	-	190
2020	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
2021	3	7	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	10
2022	11	10	-	-	41	-	-	-	-	-	-	6	1	68
Total/ano	**65**	**41**	**6**	**6**	**48**	**3**	**211**	**1**	**1**	**2**	**4**	**6**	**1**	**394**

[1] Artefatos de limpeza de dutos e emissários submarinos de água tratada (*PIG*s).
-: Valor nulo.

A análise da série histórica dos registros de resíduos (2010–2022), de acordo com os trechos monitorados, revelou que o Setor 1 apresentou o maior número de registros (n=347), sendo o trecho A responsável por 73,92% do total (292/395). No setor 3 foram registradas 29 ocorrências e no setor 2 somente 19, correspondendo a 7,34% e a 4,81% respectivamente. A **Figura VI.1.13-1** mostra as frequências absolutas de registros entre 2010 e 2022, de acordo com o trecho monitorado.

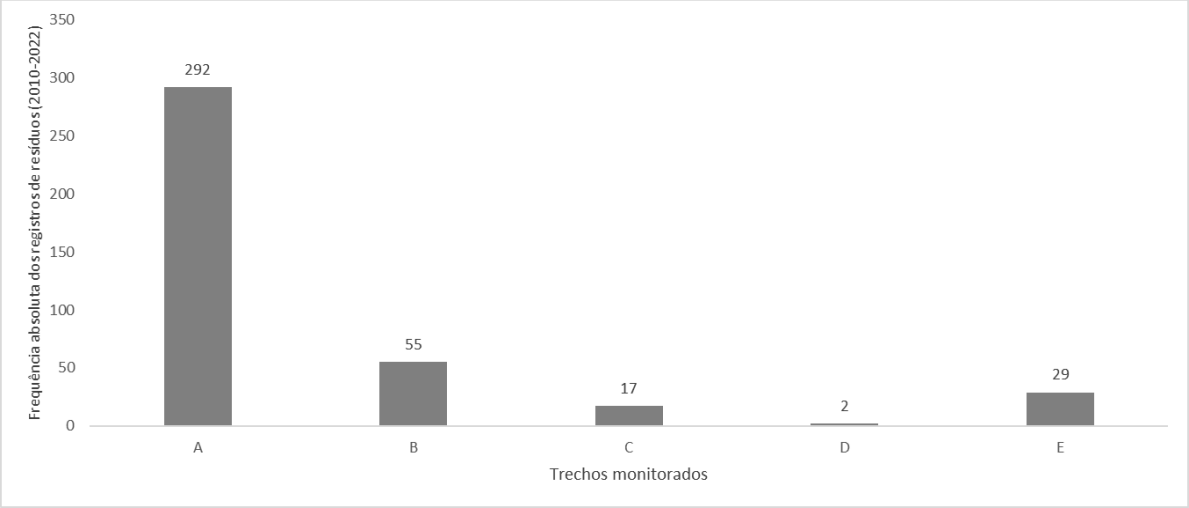


Figura VI.1.13-1 *– Frequência absoluta de resíduos registrados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Todas as ocorrências de resíduos foram comunicadas ao setor de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da Unidade Operacional Rio Grande do Norte e Ceará da Petrobras (SMS UO-RN/CE). Os registros de resíduos relacionados às atividades da Petrobras foram removidos do local após comunicação ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Petrobras. Ao longo dos 13 anos de atividades do PMP-BP (2010–2022), 18,02% (71/394) foram relacionados às atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia Potiguar (RN-CE), sendo removidos nos dias subsequentes.

VI.1.14 Registro de biota petrolizada

Em 2022 houve registro de quatro animais marinhos oleados (duas tartarugas-verde *Chelonia mydas,* uma tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* e uma pardela-sombria *Puffinus puffinus*). Registros dessa natureza ocorreram em 2012 (n=2), 2017 (n=1), 2018 (n=2) e 2019 (n=1). Nos casos de 2012, a análise geoquímica realizada pelo CENPES-Petrobras caracterizou as amostras coletadas como provenientes de algum tipo de 'derivado de petróleo' de origem do Oriente Médio. O caso de 2017 tratava-se de 'derivado de petróleo', sem correlação com petróleo bruto, produzido em território brasileiro. A conclusão final a respeito dos casos registrados em 2018 foi de que as amostras tinham origem comum, uma vez que foram coletadas com intervalo de três dias, sendo caracterizadas como 'derivado de petróleo' (provavelmente óleo combustível de navio). O caso de 2019 foi o registro de uma ave oleada encontrada em outubro, período do início do evento de vazamento de óleo no litoral brasileiro.

Em 2022, a análise de fingerprint da pena da ave oleada *Puffinus puffinus* revelou que o óleo não apresentava perfil composicional compatível com óleos crus de produção nacional, e sim feições composicionais mais características de petróleos conhecidos de bacias do Oriente Médio. E a análise do óleo coletada da superfície corporal de uma *Chelonia mydas* demonstrou que o perfil composicional era compatível com petróleo cru oriundo do Golfo do México.

Sendo assim, os casos registrados não foram correlacionados a petróleo bruto produzido na Bacia de Potiguar ou em outra região do território nacional.

VI.1.15 Análise espacial integrada dos registros de biota marinha e atividades de E&P

Os mapas de Kernel, elaborados com base no georreferenciamento dos registros de encalhes de cada grupo taxonômico em 2022, permitem análise espacial por meio de gradações distintas para os locais de maior adensamento e/ou sobreposição de registros. Sendo assim, esses mapas destacam as áreas com

maior densidade de registro de encalhes de biota marinha na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Além disso, a potencial correlação entre os registros de encalhes com as atividades de E&P da Petrobras desenvolvidas na área monitorada foi analisada.

A descrição analítica foi desenvolvida considerando os registros de encalhe de biota marinha por grupo taxonômico, registros de tartarugas marinhas com fibropapilomatose (FP), registros reprodutivos de tartarugas marinhas, registros de tartarugas marinhas com marcas de hélice de embarcação e registros de resíduos.

Devido ao elevado número de registros de tartarugas marinhas em 2022 (n=888), os mapas foram organizados em duas partes: Parte 1 referente aos encalhes da tartaruga-verde (*Chelonia mydas;* n=816) (**Figura VI.1.15-1**), e Parte 2 referentes aos registros de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta;* n=28), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata;* n=22) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea;* n=16), bem como de espécie não identificada (n=6) (**Figura VI.1.15-2**)

Os mapas de Kernel com registros de tartarugas marinhas revela, assim como observado nos mapas de 2016, 2017, 2018 e 2019, que a maior concentração de encalhes para as quatro espécies ocorreu no Setor 1, com densidade mais acentuada no trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE), fato observado para *C. mydas* (**Figura VI.1.15-3**) e demais espécies registradas (**Figura VI.1.15-4**).

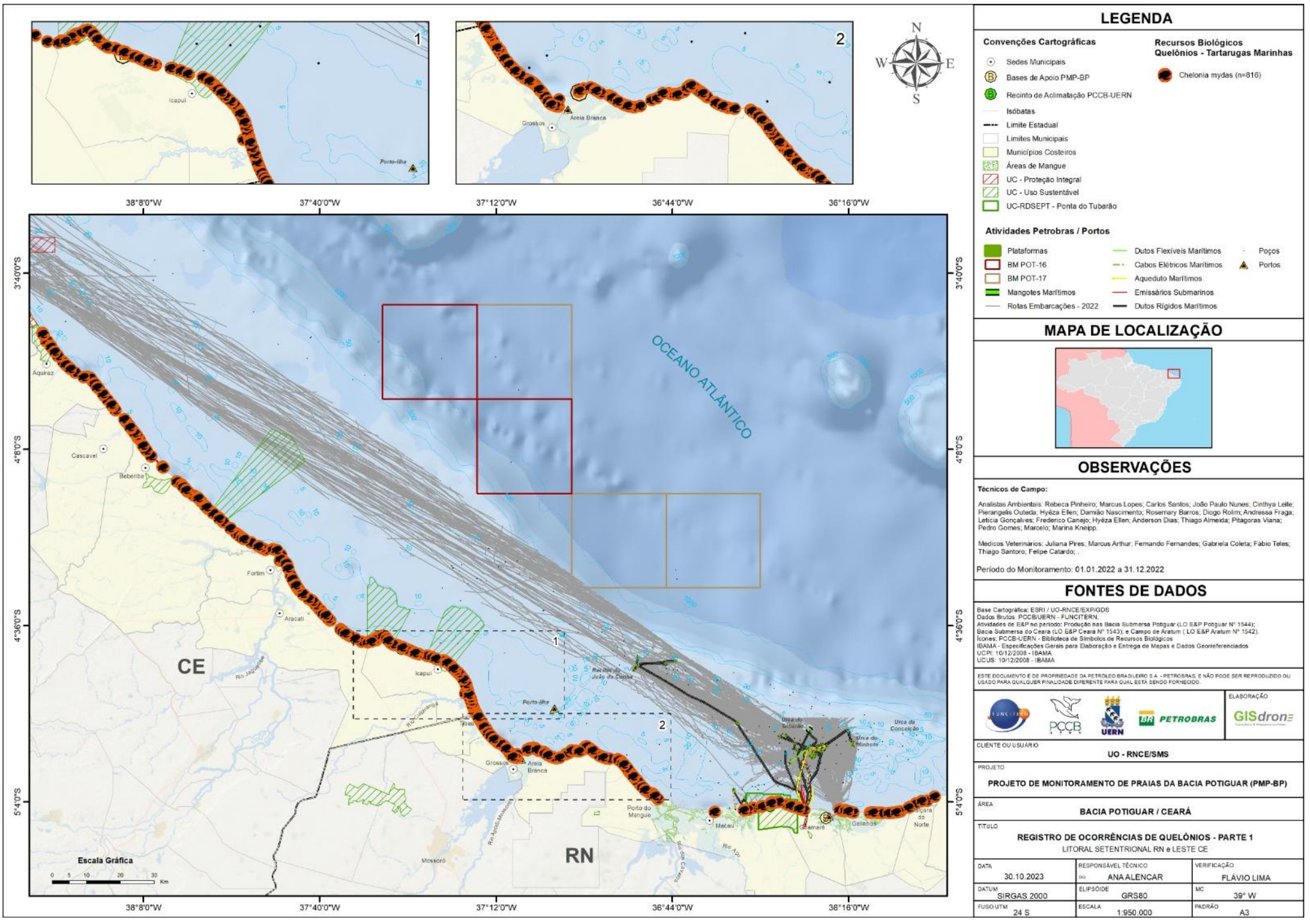
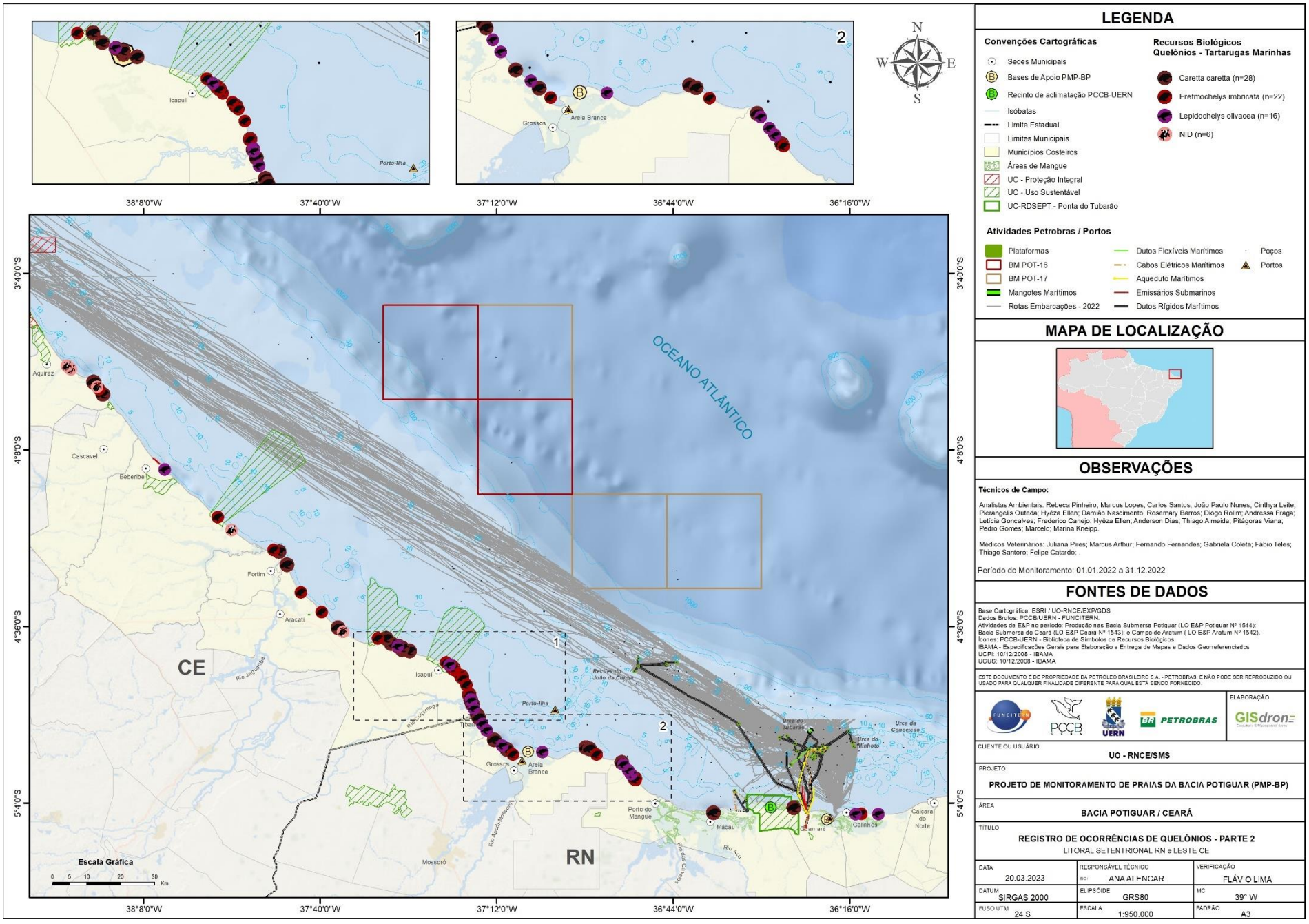


Figura VI.1.15-1– *Localização de tartarugas-verde* Chelonia mydas *registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos Quelônios - Tartarugas Marinhas

- Caretta caretta (n=28)
- Eretmochelys imbricata (n=22)
- Lepidochelys olivacea (n=16)
- NID (n=6)

Atividades Petrobras / Portos

- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETROLEO BRASILEIRO S.A - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTA SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	REGISTRO DE OCORRÊNCIAS DE QUELÔNIOS - PARTE 2 LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO	VERIFICAÇÃO
20.03.2023	ANA ALENCAR	FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-2 – *Localização de* Caretta caretta*,* Eretmochelys imbricata*,* Lepidochelys olivacea *e espécie não-identificada (NID) registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

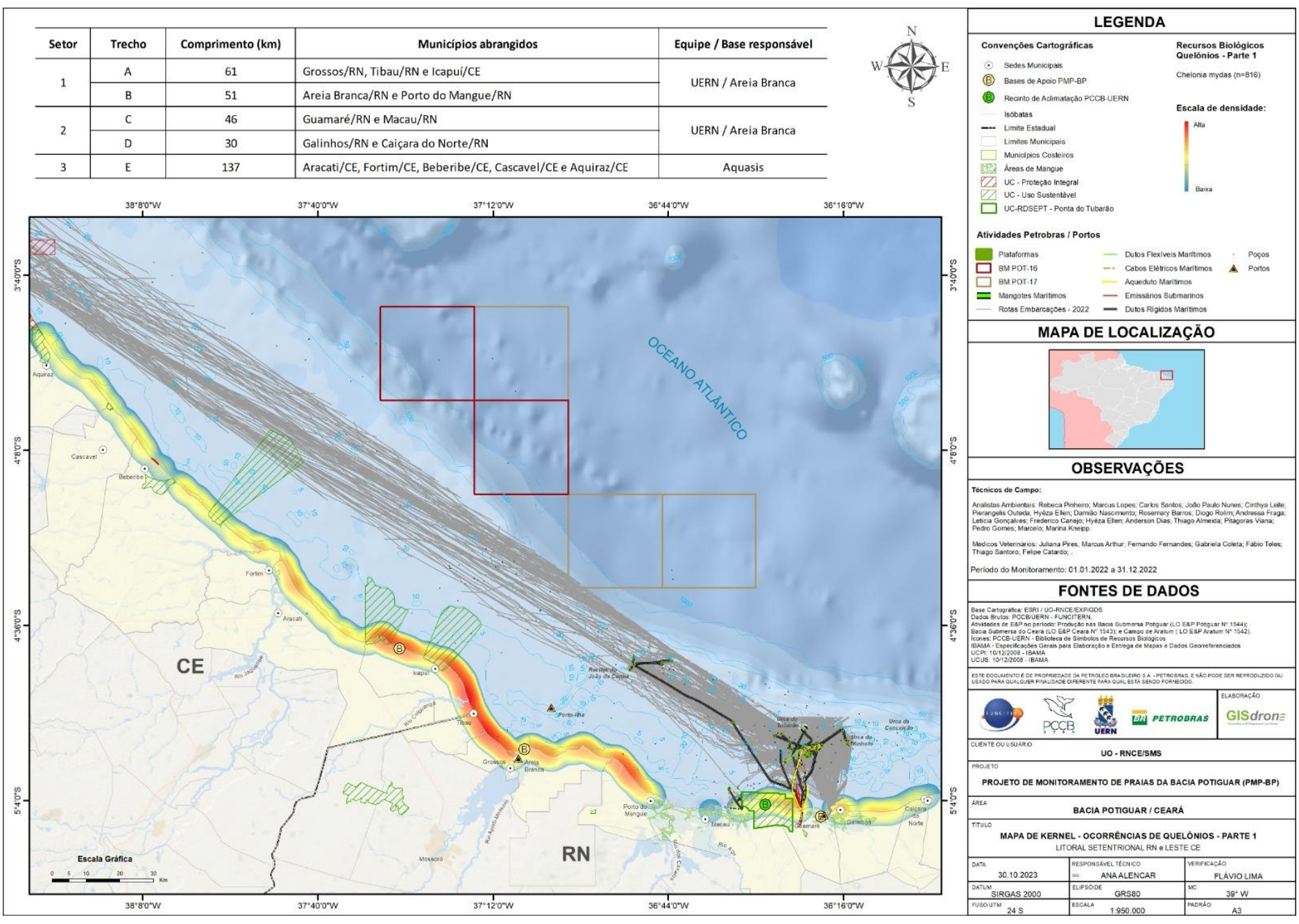


Figura VI.1.15-3 – *Mapa de Kernel:* Chelonia mydas *registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

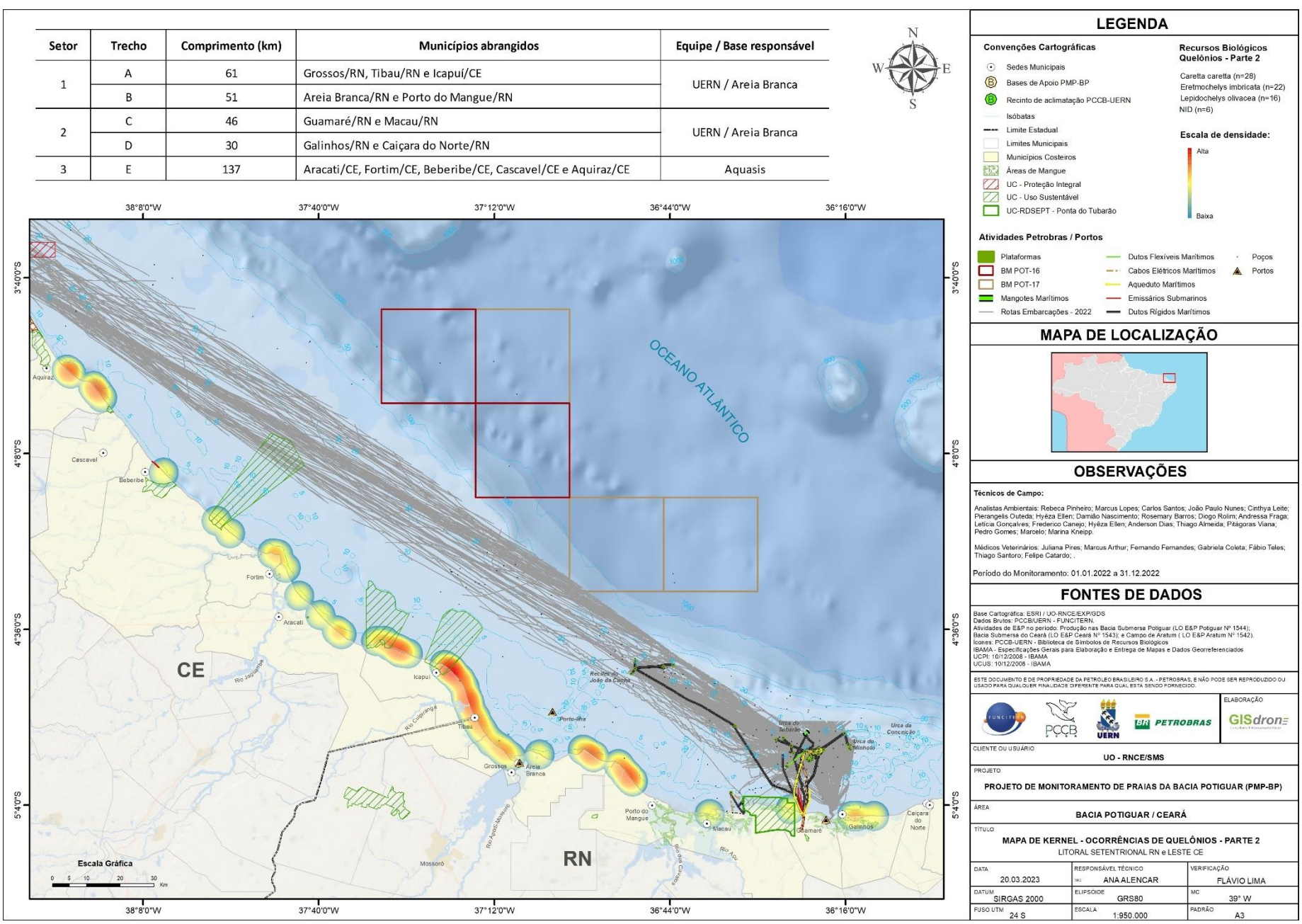
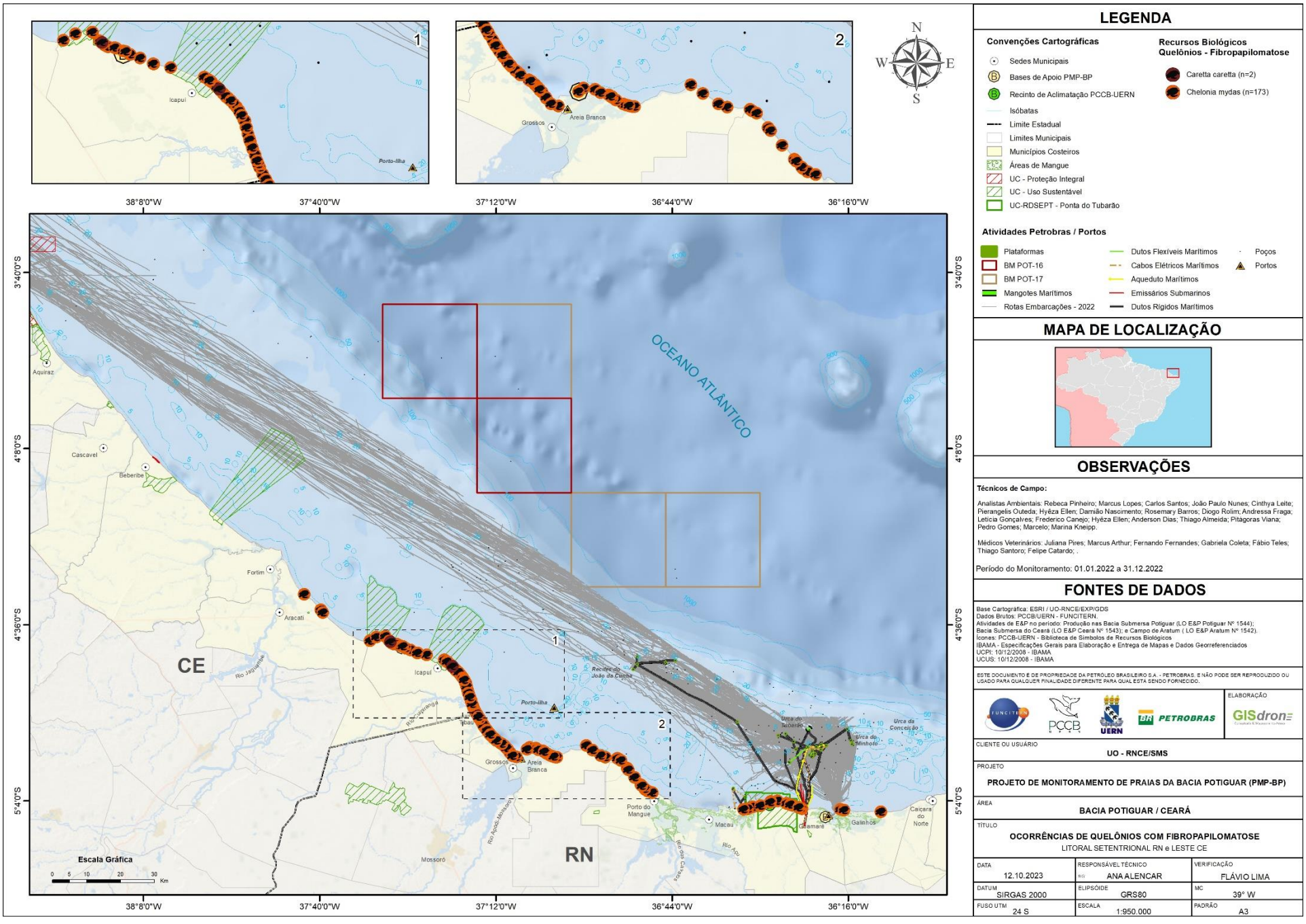


Figura VI.1.15-4 *– Mapa de Kernel:* Caretta caretta*,* Eretmochelys imbricata*,* Lepidochelys olivacea *e espécie não-identificada (NID) registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Com relação aos registros de tartarugas marinhas com FP (n=175), nota-se maior concentração no trecho A (n=118; Grossos/RN–Icapuí/CE). O trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue) concentrou 34 registros, e registros mais esporádicos ocorreram nos trechos C (n=16; Macau/RN–Guamaré/RN), D (n=4; Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN) e E (n=3; Aquiraz/CE–Aracati/CE) (**Figura VI.1.15-5** e **Figura VI.1.15-6**).



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos Quelônios - Fibropapilomatose

- Caretta caretta (n=2)
- Chelonia mydas (n=173)

Atividades Petrobras / Portos

- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyêza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Leticia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyêza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitagoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTA SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO: UO - RNCE/SMS

PROJETO: PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)

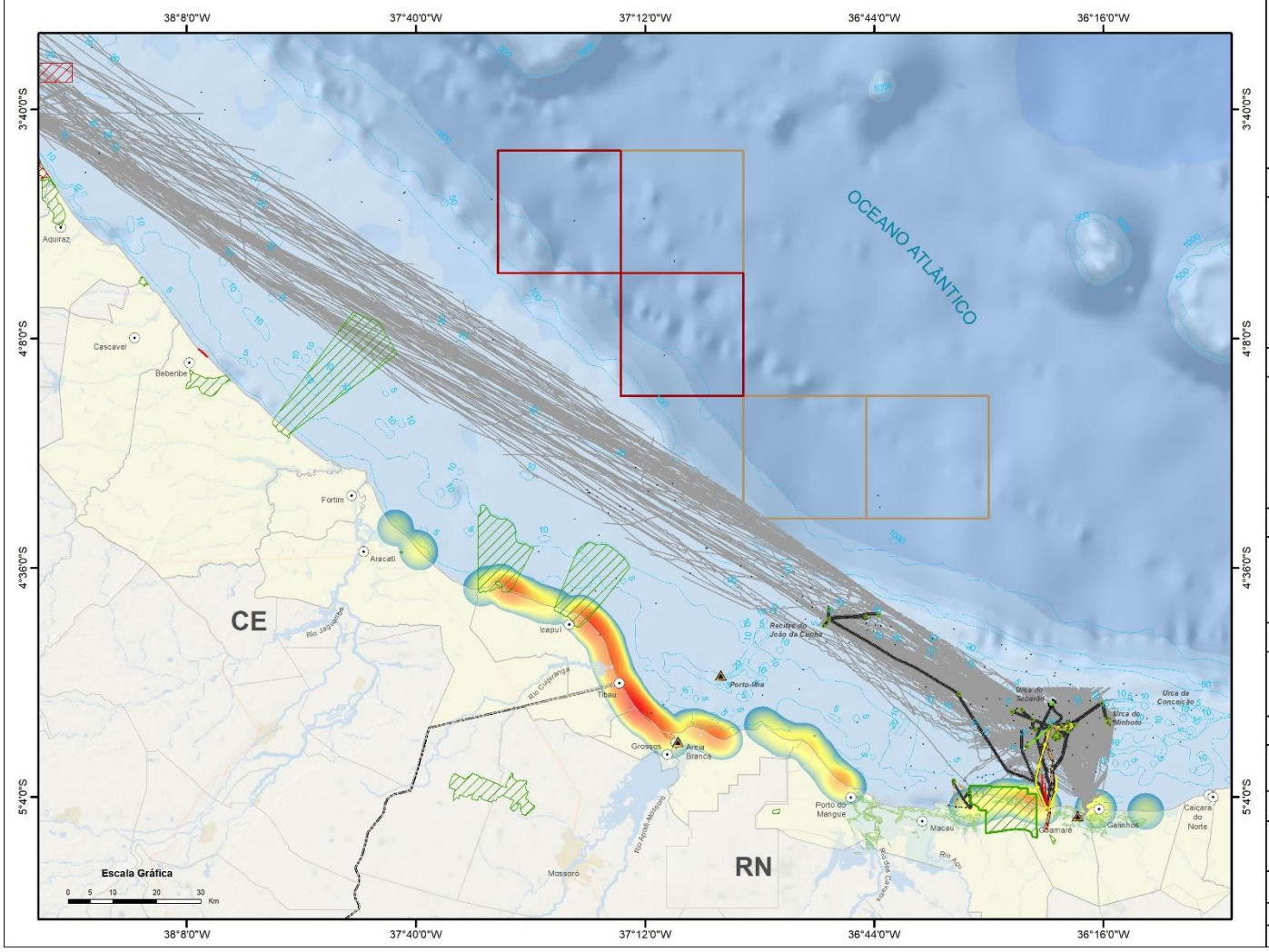
ÁREA: BACIA POTIGUAR / CEARÁ

TÍTULO: OCORRÊNCIAS DE QUELÔNIOS COM FIBROPAPILOMATOSE
LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO	VERIFICAÇÃO
12.10.2023	ANA ALENCAR	FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-5 *– Localização de tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas
- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos
Quelônios - Fibropapilomatose
Caretta caretta (n=2)
Chelonia mydas (n=173)

Escala de densidade: Alta – Baixa

Atividades Petrobras / Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Leticia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

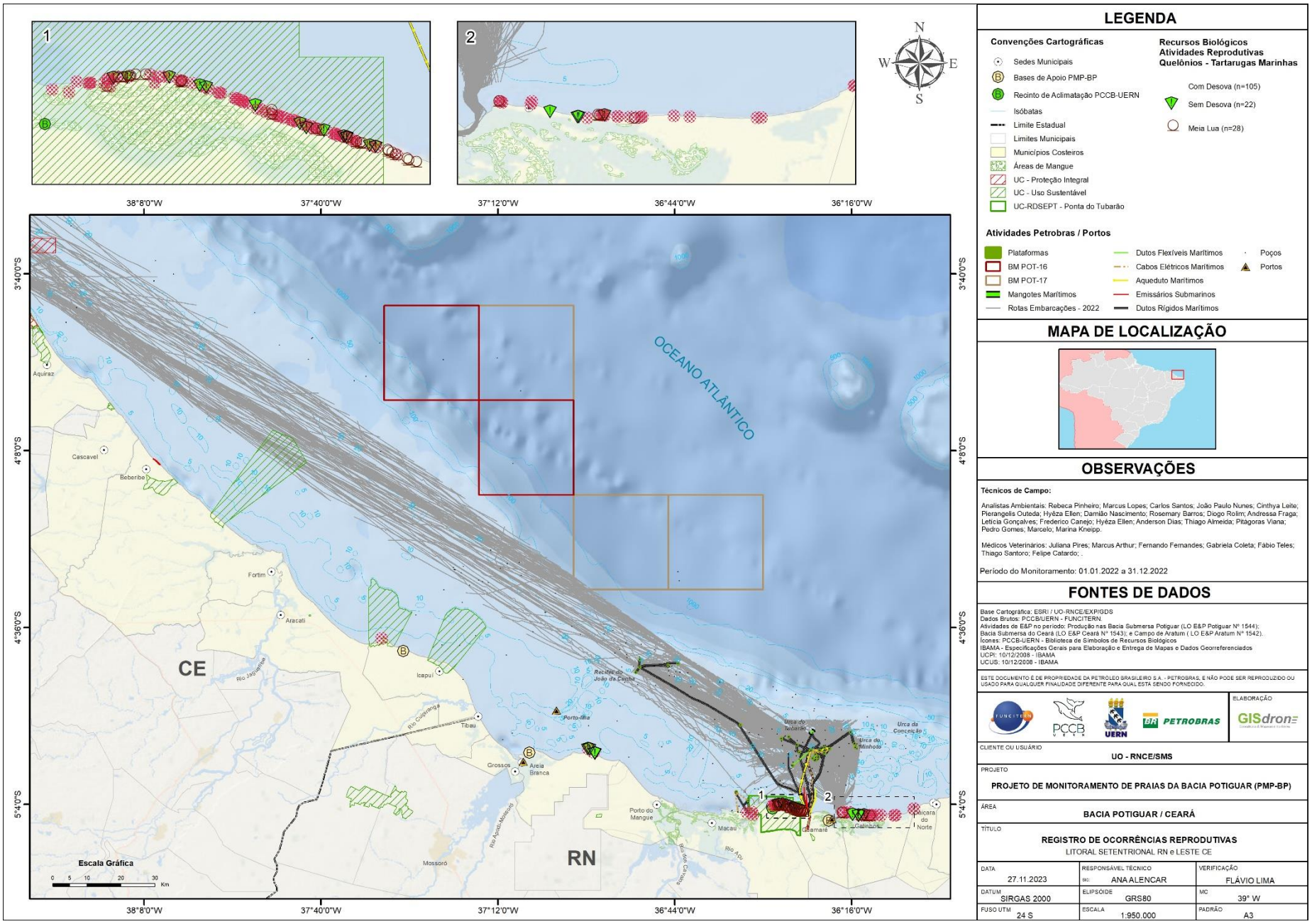
ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	MAPA DE KERNEL - QUELÔNIOS COM FIBROPAPILOMATOSE LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA: 12.10.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-6 *– Mapa de Kernel: Tartarugas marinhas com fibropapilomatose registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Em relação aos registros reprodutivos de tartarugas marinhas em 2022 (n=155), conforme verificado nos anos anteriores, observa-se maior concentração no trecho C, especialmente na Restinga de Diogo Lopes em Macau/RN, e Praia do Minhoto em Guamaré/RN. Neste trecho também está localizada a Reserva do Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (UCRDSEPT-Ponta do Tubarão) (**Figura VI.1.15-7**). Além de ser uma região com presença de área protegida (Unidade de Conservação), configura-se por ocupação territorial baixa à moderada, com predominância de população ribeirinha e caiçara, apresentando uma paisagem de vilarejos e praias parcialmente desertas. Essa baixa interferência humana no litoral deste trecho pode se configurar como um fator resultante na predominância de desovas de tartarugas marinhas. Além disso, a análise integrada verificou que a área de maior densidade dos registros reprodutivos de tartarugas marinhas foi adjacente às rotas de navegação contíguas ao Porto de Guamaré/RN (**Figura VI.1.15-8**).


1
2
N
W
E
S
38°8'0"W
37°40'0"W
37°12'0"W
36°44'0"W
36°16'0"W
3°40'0"S
4°8'0"S
4°36'0"S
5°4'0"S
OCEANO ATLÂNTICO
CE
RN
Aquiraz
Cascavel
Beberibe
Fortim
Aracati
Icapuí
Rio Jaguaribe
Rio Quixeramobim
Tibau
Grossos
Areia Branca
Porto-Ilha
Mossoró
Rio Apodi-Mossoró
Recife do João da Cunha
Urca do Tubarão
Urca da Conceição
Urca do Minhoto
Porto do Mangue
Macau
Guamaré
Galinhos
Pedra Grande
Pedra Pequena
Pedra Furada
Pedra Preta
Pedra Rasa
Pedra Redonda
Pedra Branca
Pedra Miúda

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

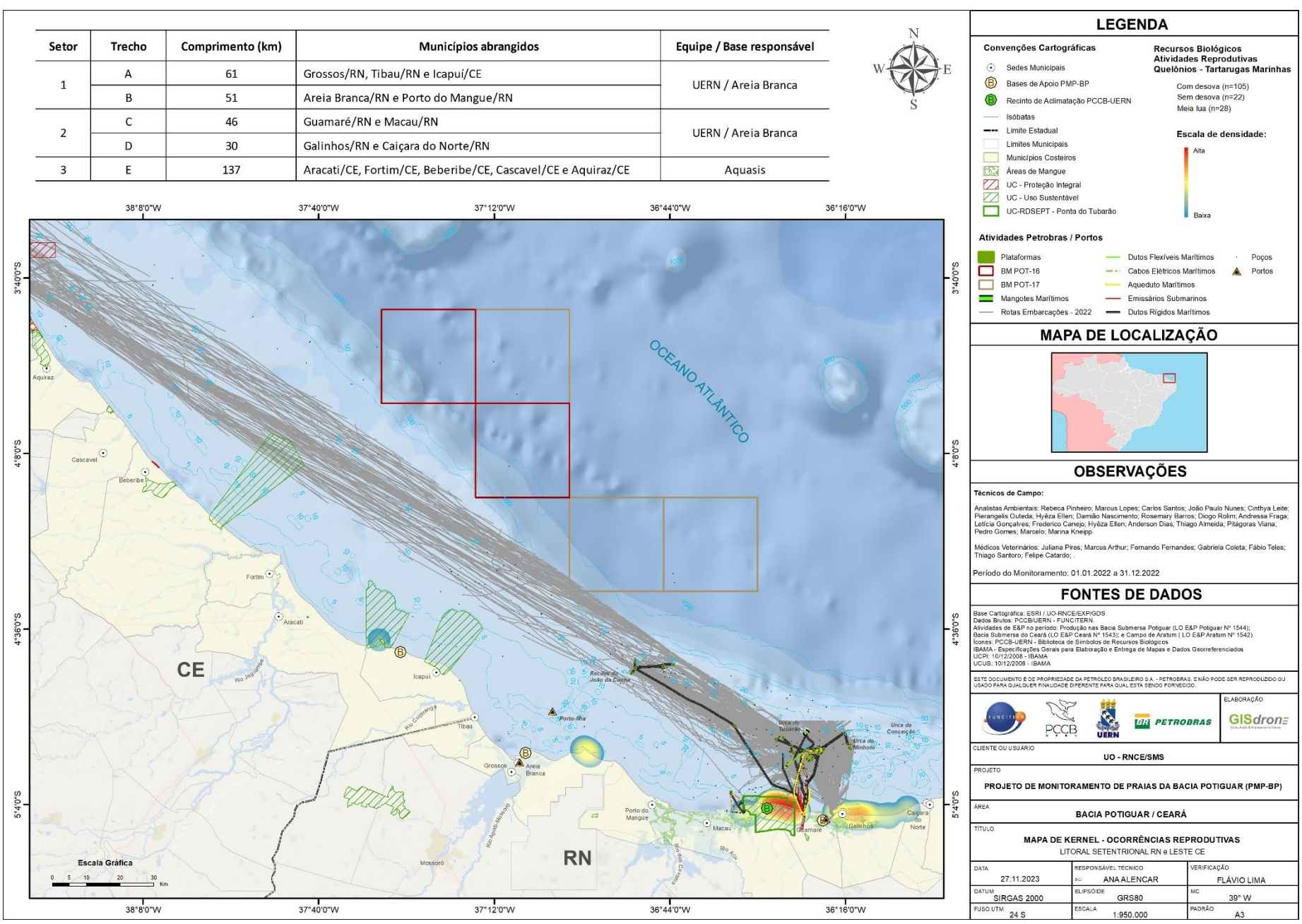
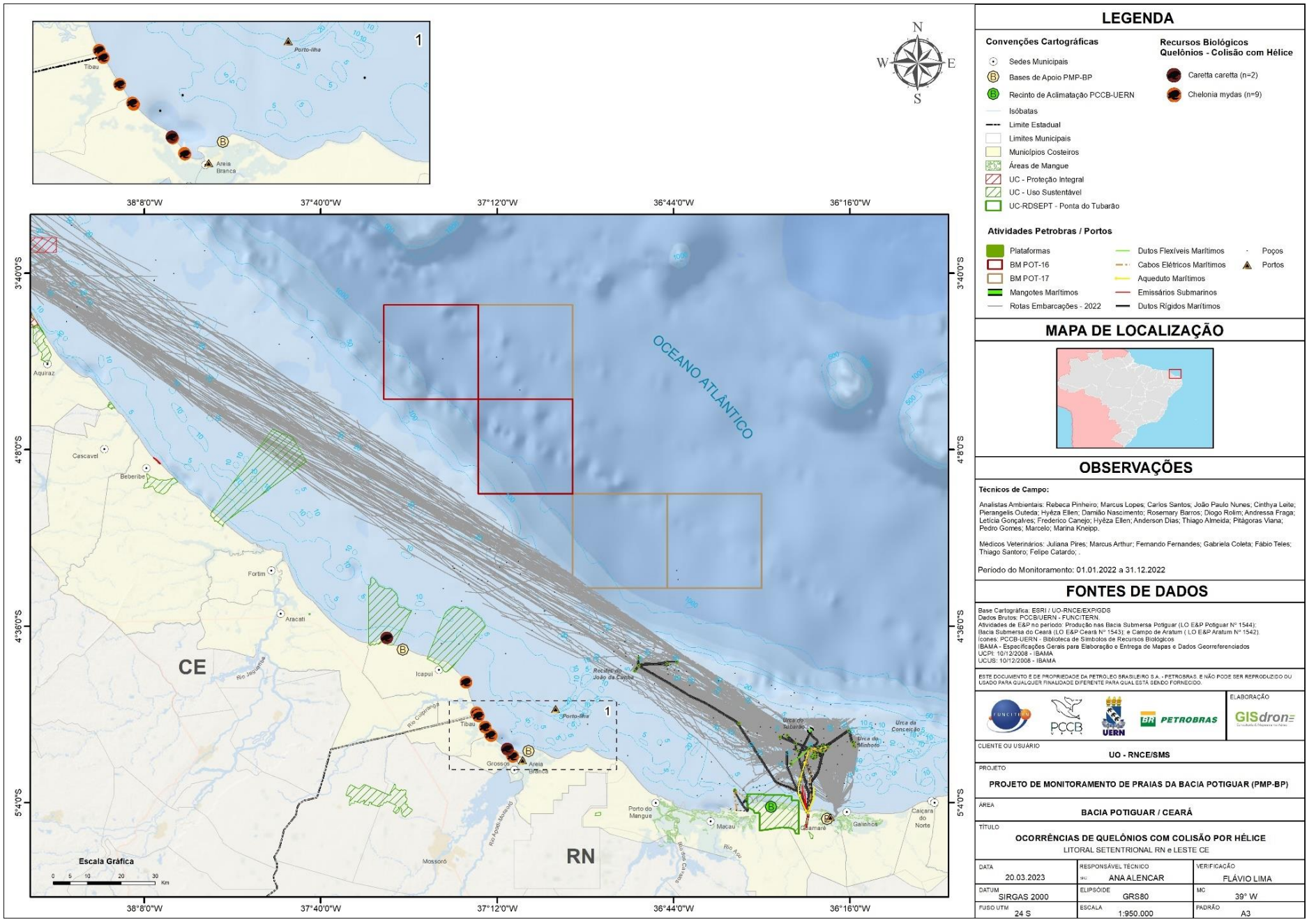


Figura VI.1.15-8 *– Mapa de Kernel: Registros reprodutivos de tartarugas marinhas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Em 2022 foram registradas 11 tartarugas marinhas (duas *C. caretta* e nove *C. mydas*) com marcas de hélice de embarcação, sendo todos os registros no trecho A (**Figura VI.1.15-9** e **Figura VI.1.15-10**). A análise integrada revelou que as ocorrências de tartarugas marinhas com marcas de hélice de embarcação, assim como observado entre 2016 e 2019, foram subsequentes aos adensamentos de atividades de E&P, com a maioria dos registros próximos às rotas de navegação contíguas ao Porto de Areia Branca/RN. Embora a área com maior frequência de ocorrências tenha sobreposição com rota de embarcações da Petrobras, atividades pesqueiras e salineira também ocorrem na região e utilizam embarcações motorizadas com hélices. Como observado na **Tabela V-1**, parte das embarcações à serviço da Petrobras possuem propulsão por hidrojato e algumas das embarcações com hélices possuem proteção, minimizando, assim, os impactos da presença do tráfego de tais embarcações sobre a fauna marinha.



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos Quelônios - Colisão com Hélice

- Caretta caretta (n=2)
- Chelonia mydas (n=9)

Atividades Petrobras / Portos

- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyéza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Knelpp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	OCORRÊNCIAS DE QUELÔNIOS COM COLISÃO POR HÉLICE LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA: 20.03.2023	RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA ALENCAR	VERIFICAÇÃO: FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-9 *– Localização das tartarugas marinhas com interação por colisão com hélice registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

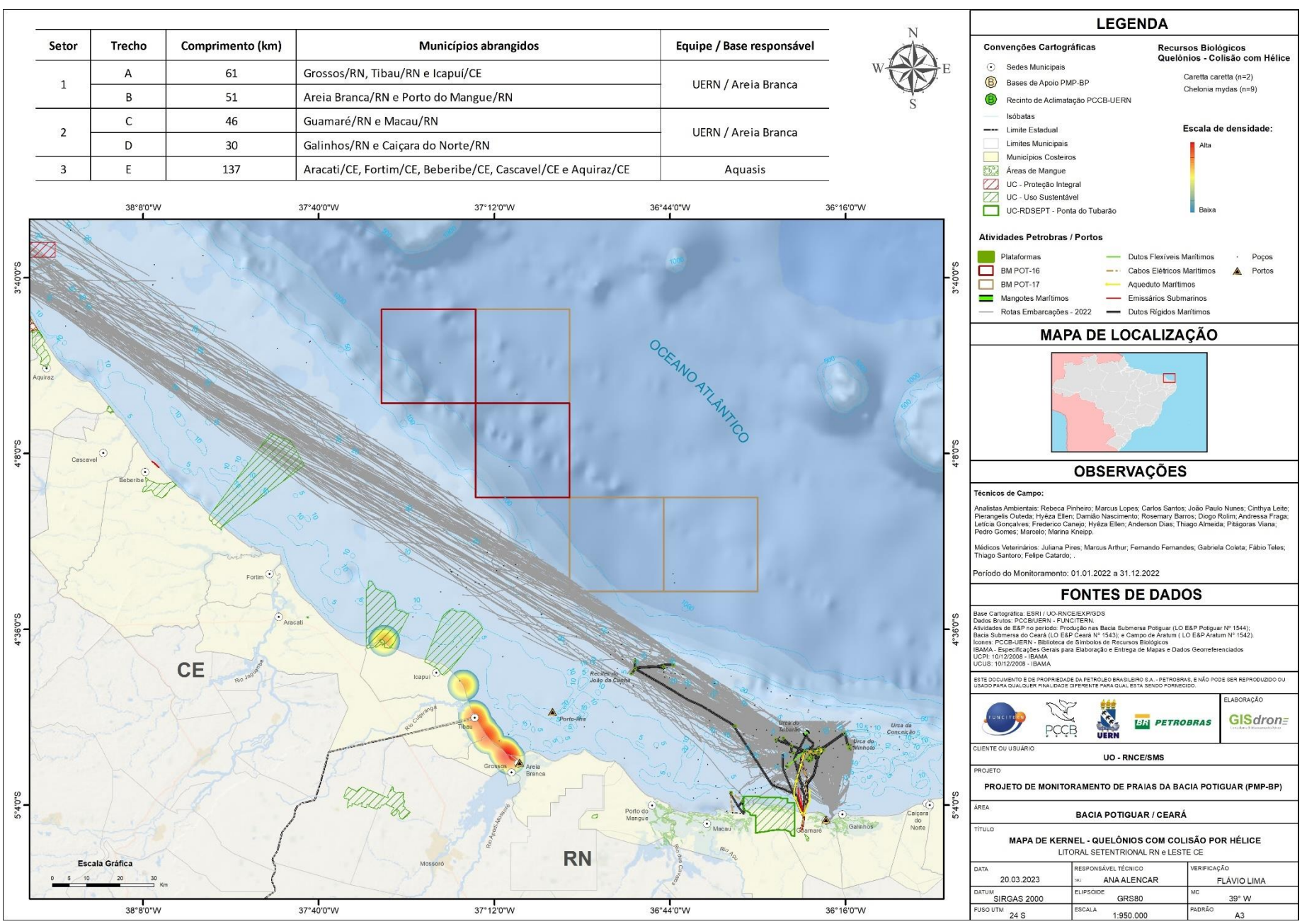


Figura VI.1.15-10 *– Mapa de Kernel: tartarugas marinhas com interação por colisão com hélice registradas na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Com relação aos mamíferos, dezesseis cetáceos e quatro peixes-boi marinhos foram registrados na área de abrangência do PMP-BP em 2022.

Diferentes espécies de cetáceos, conforme descrito no item VI.1.5, foram registradas nos trechos A (n=3), B (n=3), D (n=2) e E (n=8) (**Figura VI.1.15-11**).

Com relação aos peixes-boi marinhos, os registros se concentraram somente nos trechos B (n=2) e E (n=2) (**Figura VI.1.15-12**). Conforme registros anteriores, nas regiões dos trechos A e E há populações nativas desses animais, que utilizam recursos alimentares específicos, justificando o uso e ocupação da área.

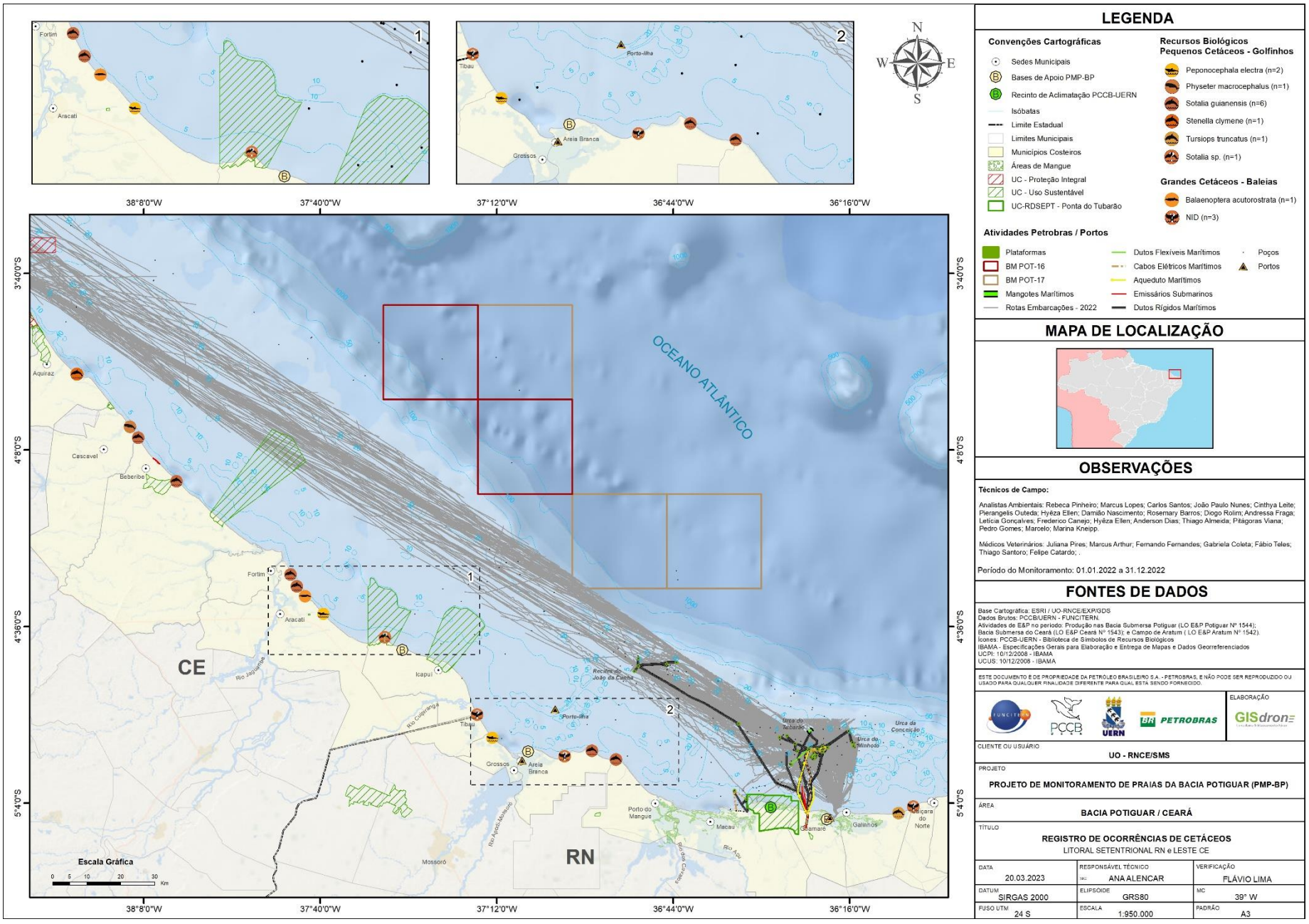


Figura VI.1.15-11 *– Localização dos cetáceos registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

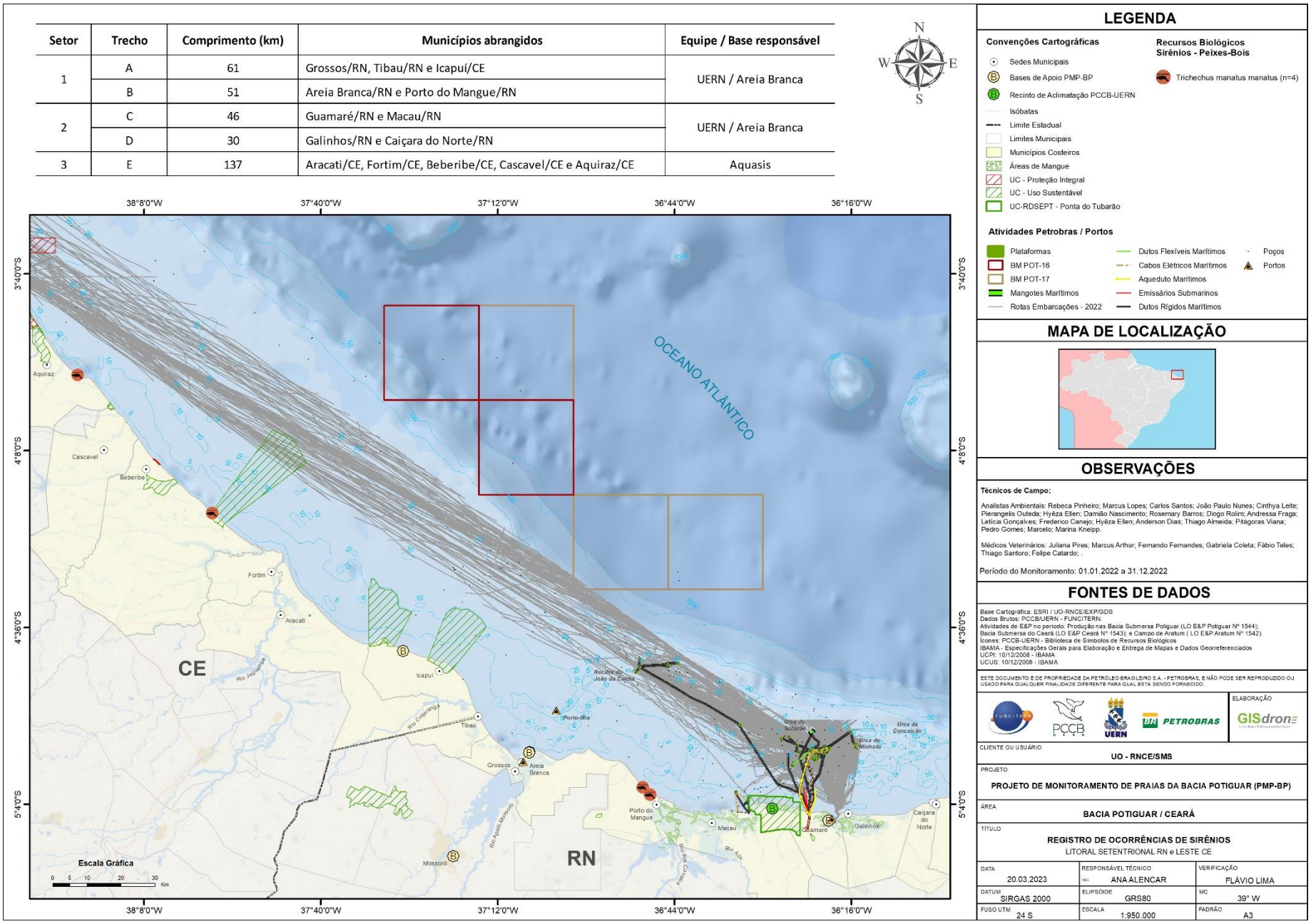


Figura VI.1.15-12 *– Localização dos peixes-boi marinhos* Trichechus manatus manatus *registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Com relação aos registros das aves marinhas em 2022 (n=125), os trechos A e D concentraram os maiores números (46 e 40, respectivamente) (**Figura VI.1.15-13** e **Figura VI.1.15-14**). Diferentes espécies, conforme descrito no item VI.1.7 e nas figuras a seguir, foram registradas na área de abrangência do PMP-BP.

A análise dos dados agrupados em dois períodos diferentes (2010–2016 e 2017–2020) revelou aumento no número de aves registradas com lesões ocasionadas por traumas no segundo período. A relação entre colisões de aves com estruturas fixas é evidenciada por estudos em áreas com presença de distribuição de energia e produção de energia eólica (ABCBIRDS, 2018; NEVES, 2010; RONCONI et al., 2015; SOVERGINO, 2009).

Os registros de aves marinhas com evidências macroscópicas de colisão com estruturas fixas aumentaram na área do PMP-BP juntamente com o crescimento da indústria eólica iniciada na região em 2013. Uma questão relevante para elucidar a causa tem sido o fato das aves registradas com tais evidências, possuírem em comum ferimentos característicos de colisões com estruturas fixas. Outra questão é o fato de as aves terem sido encontradas ainda com vida, localizadas abaixo das estruturas de transmissão de energia e, frequentemente, com suas asas amputadas. Caso as lesões tivessem ocorrido por colisões com outro tipo de estrutura fixa, como plataformas, provavelmente os animais teriam sido encontrados nas praias sem vida, considerando a distância da costa.

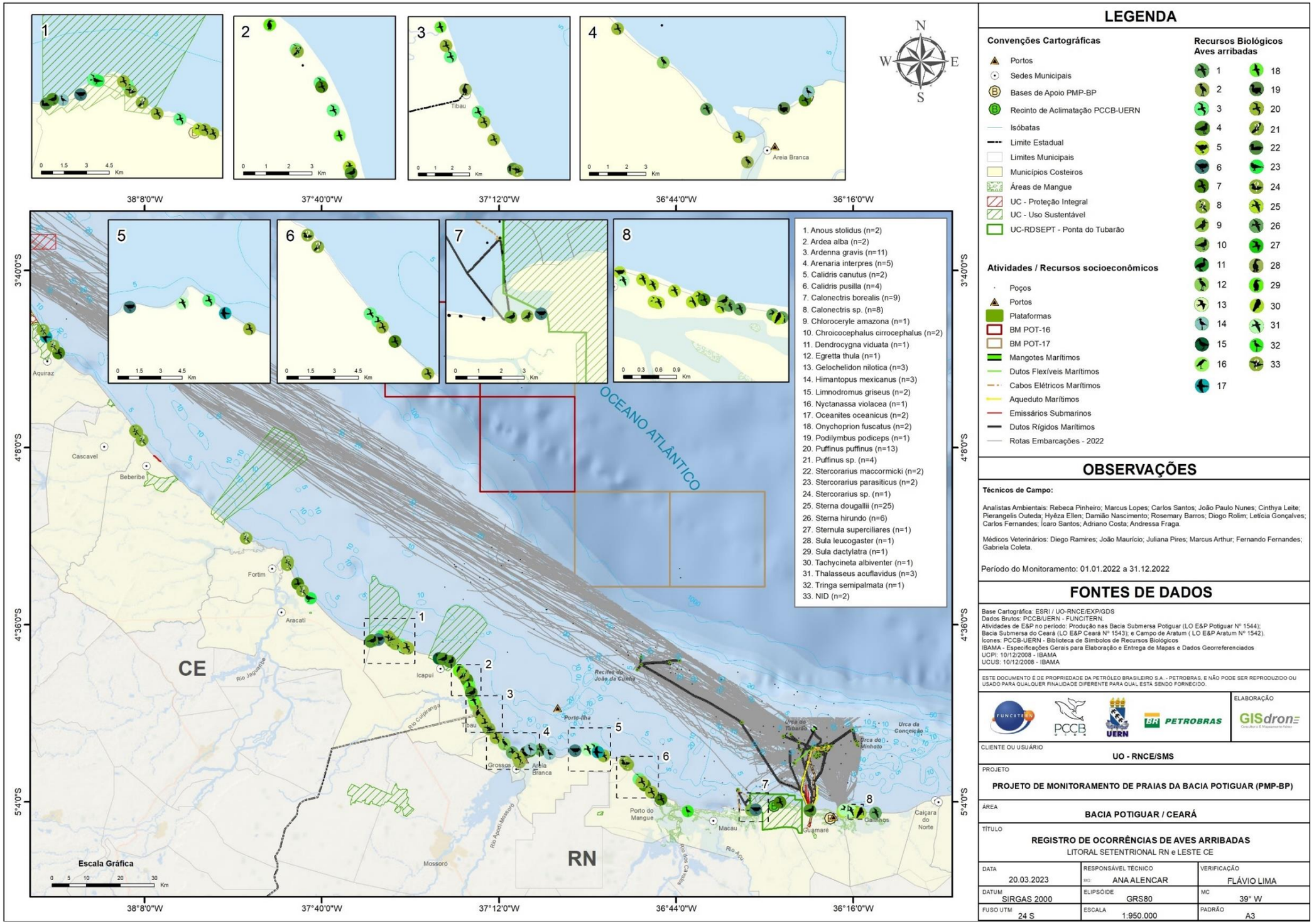
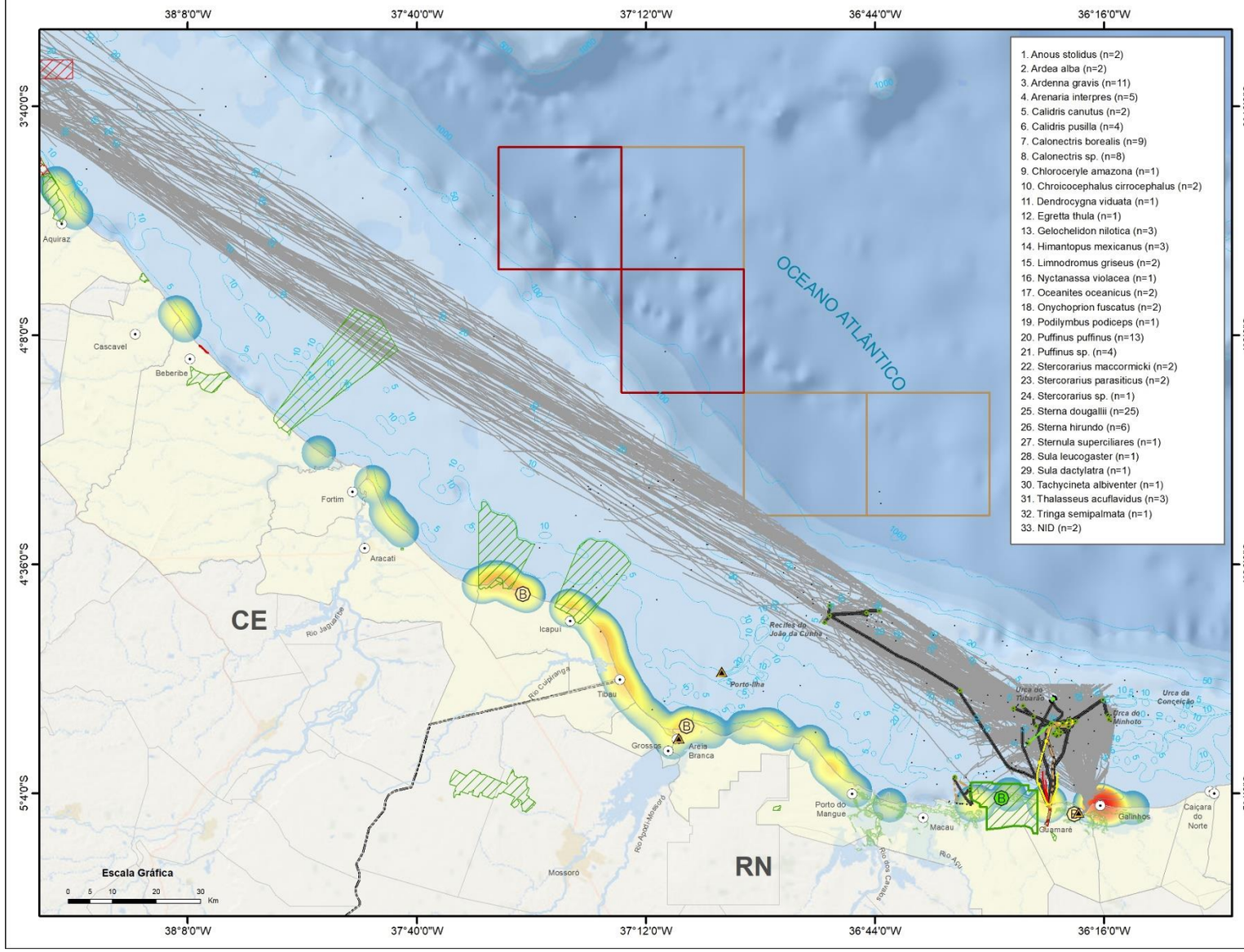


Figura VI.1.15-13 *– Localização das aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Portos
- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Recursos Biológicos
Aves arribadas

Registros inseridos no layout principal do mapa para melhor visualização.

Aves (n=125)

Escala de densidade:

Alta — Baixa

Atividades / Recursos socioeconômicos

- Poços
- Portos
- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Pierangelis Outeda; Hyéza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Letícia Gonçalves; Carlos Fernandes; Ícaro Santos; Adriano Costa; Andressa Fraga.

Médicos Veterinários: Diego Ramires; João Maurício; Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta.

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO	UO - RNCE/SMS
PROJETO	PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)
ÁREA	BACIA POTIGUAR / CEARÁ
TÍTULO	MAPA KERNEL - OCORRÊNCIAS DE AVES ARRIBADAS LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO	VERIFICAÇÃO
20.03.2023	RC: ANA ALENCAR	FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-14 *– Mapa de Kernel: Aves marinhas registradas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Sessenta e dois peixes foram registrados em 2022 (57 peixes cartilaginosos e cinco peixes ósseos incluindo um caso categorizado como descarte de pesca) nos trechos A (n=16), B (n=40), C (n=1), D (n=2) e E (n=3) (**Figura VI.1.15-15** e **Figura VI.1.15-16**). Sendo assim, é notável o adensamento desses animais (classificados na categoria 'Fauna não alvo') no trecho B.

Além disso, houve registro de 12 aves não marinhas; cinco mamíferos terrestres, sendo quatro gambás-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e um graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa *Cerdocyon thous;* e um animal cujo grupo taxonômico não pôde ser identificado devido ao estado de decomposição avançada.

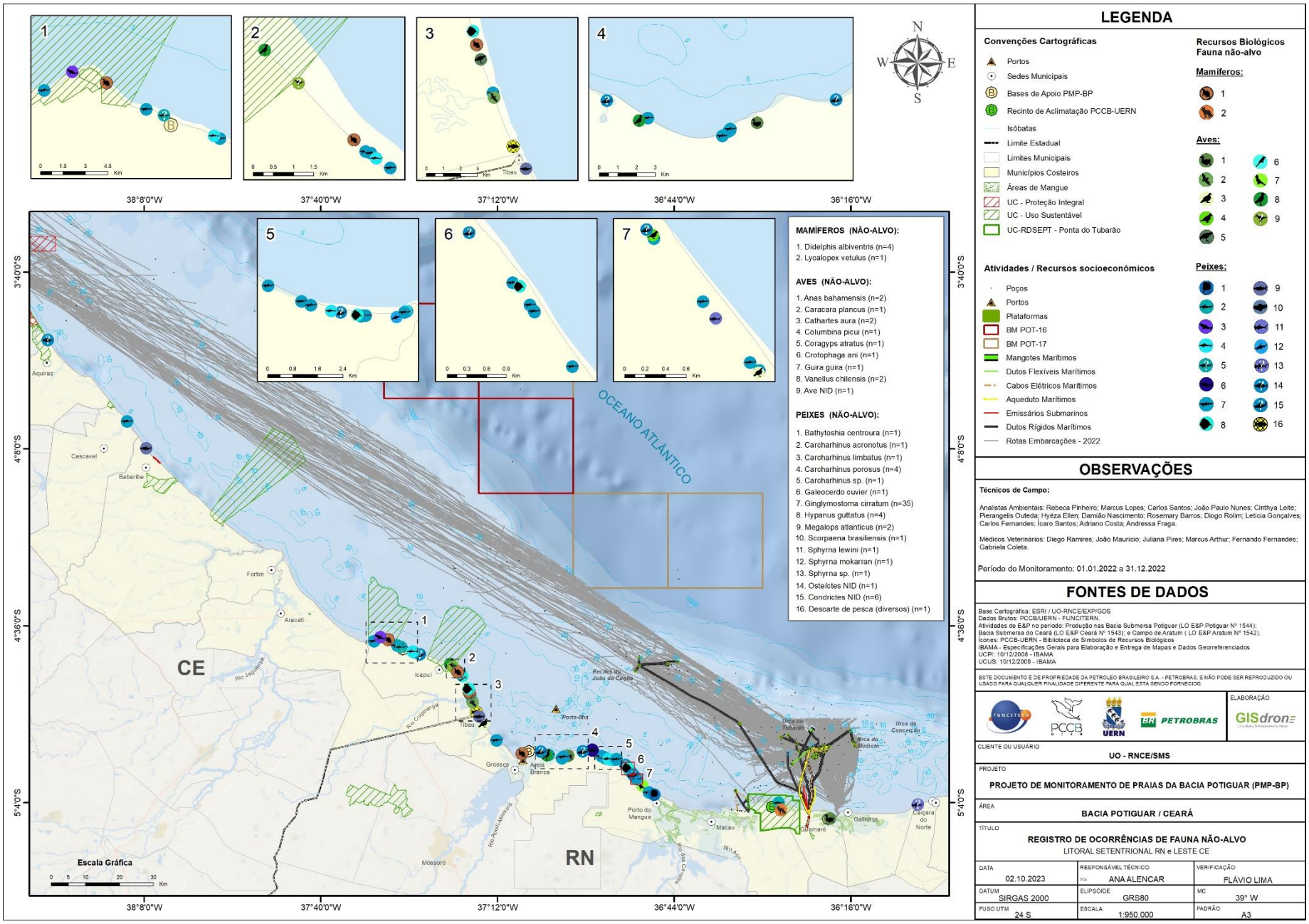


Figura VI.1.15-15 *– Localização de animais classificados na categoria 'Fauna não alvo" registrada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis

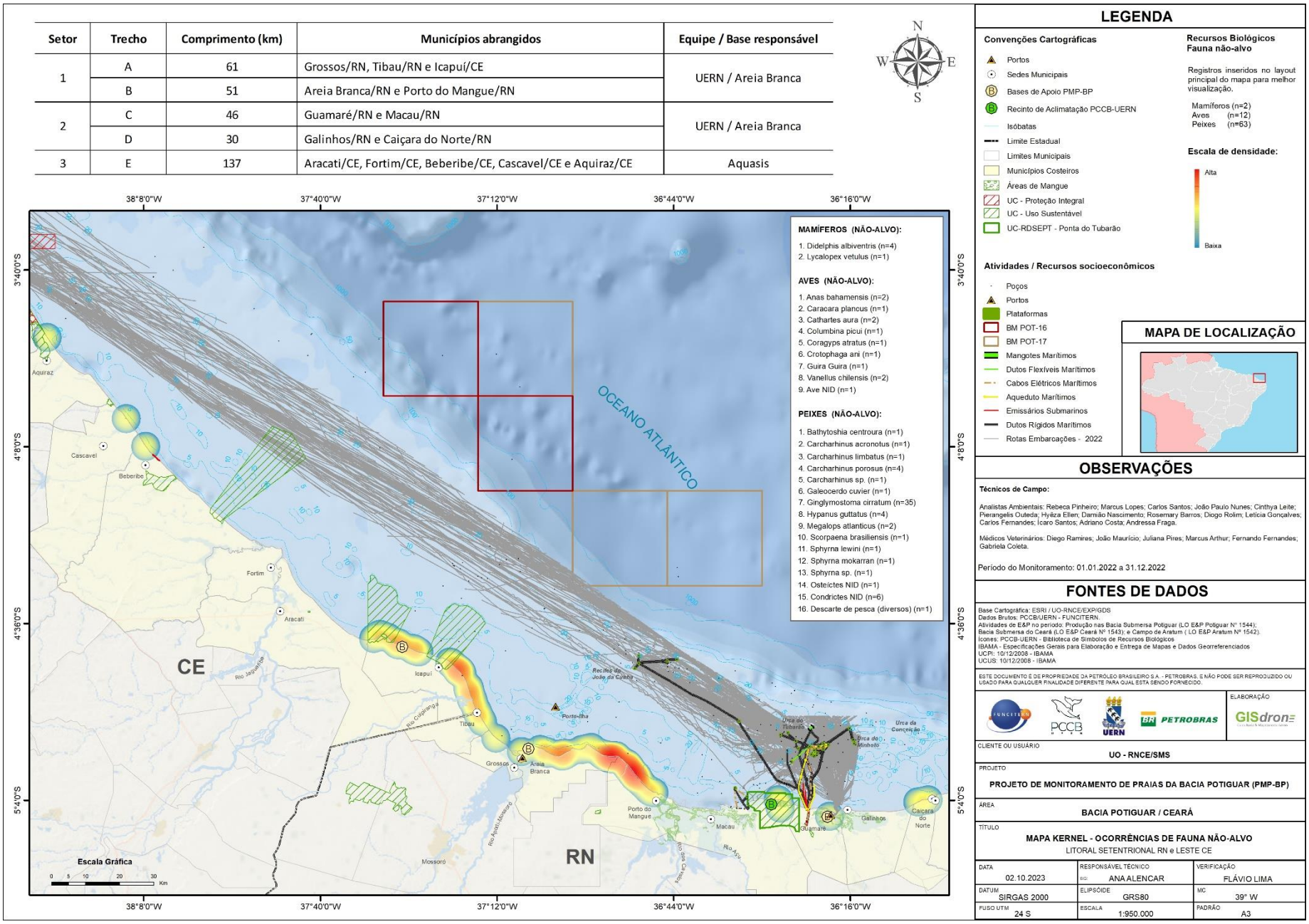


Figura VI.1.15-16 *– Mapa de Kernel: peixes registrados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

De acordo com o mapa de localização de ocorrências, observa-se que as áreas de maior densidade dos registros de tartarugas marinhas, cetáceos e sirênios foram próximos aos adensamentos de atividades de E&P e de pesca e salineira, especialmente às rotas de navegação contíguas aos Portos de Areia Branca, Guamaré/RN e Porto-Ilha, sofrendo influência direta da deriva litorânea e geomorfologia costeira. Para estas áreas, foi observado um aumento nas ocorrências de tartarugas marinhas com lesões características de interações com hélices de embarcações. Por fim, os registros de resíduos sólidos (artefatos de limpeza de dutos e emissários submarinos de água tratada - *PIG*s) relacionados às atividades da Petrobras (n=11) se concentraram nos trechos A (n=7) e B (n=3) (**Figura VI.1.15-17** e **Figura VI.1.15-18**).

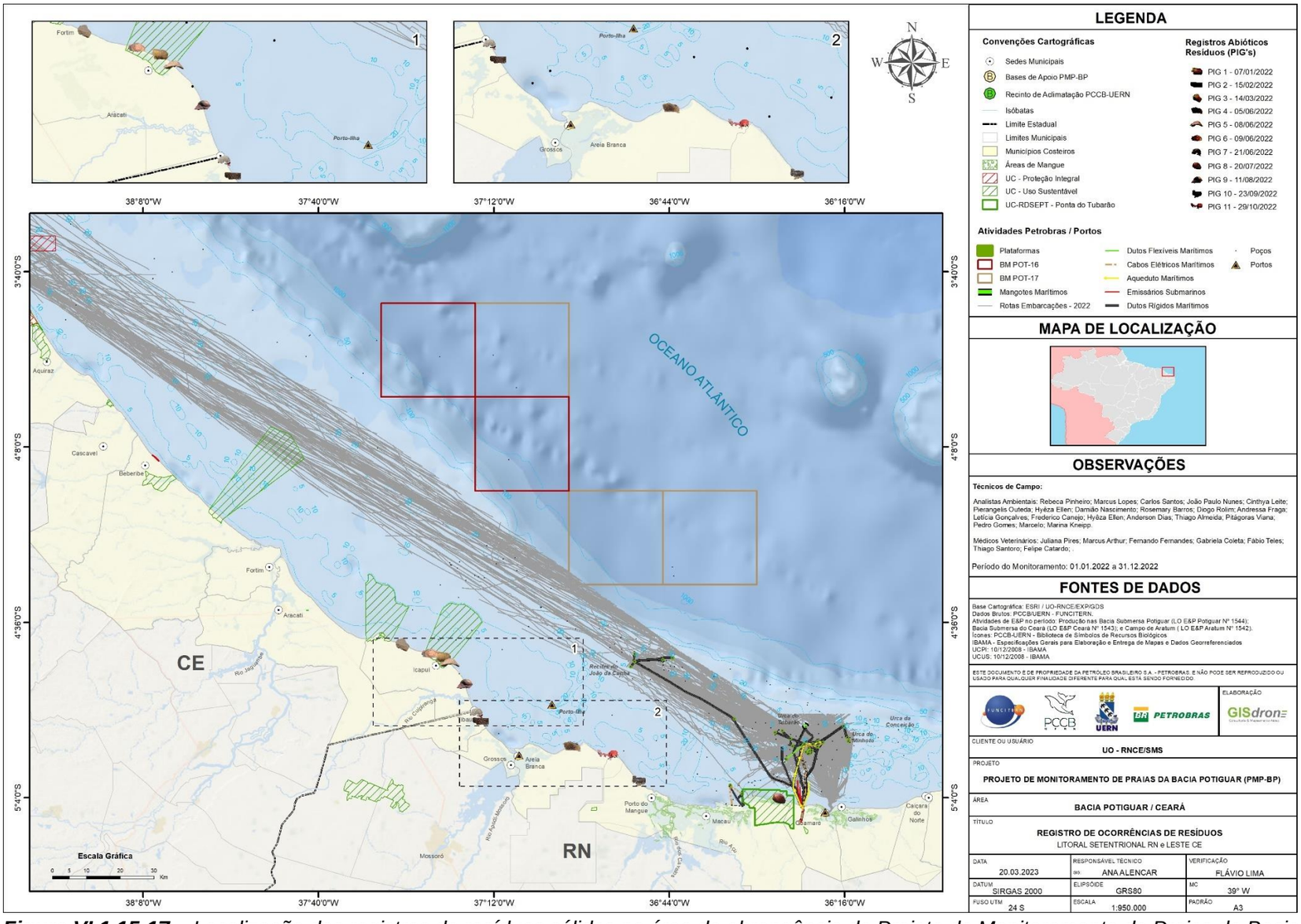
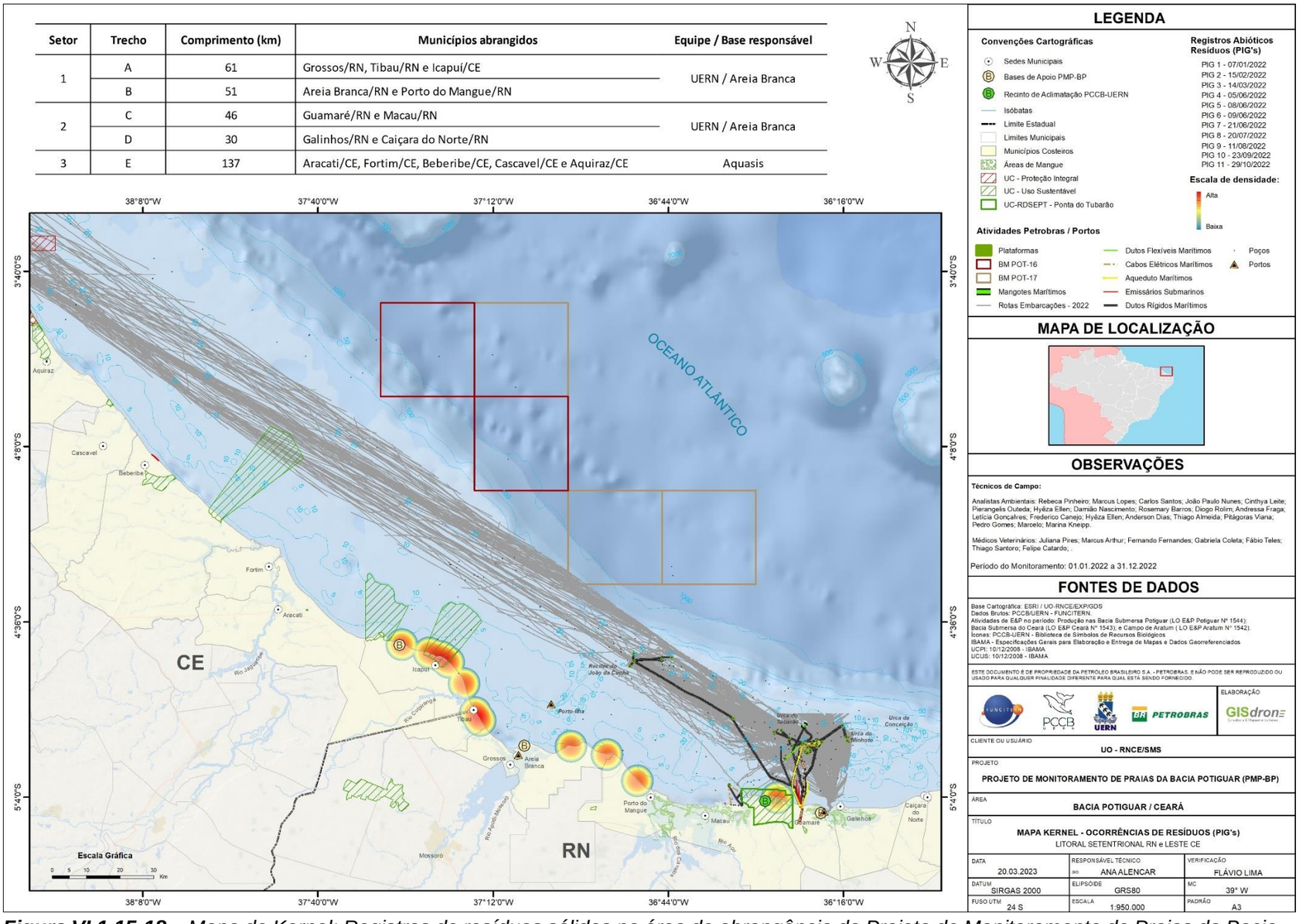


Figura VI.1.15-17 *– Localização dos registros de resíduos sólidos na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Setor	Trecho	Comprimento (km)	Municípios abrangidos	Equipe / Base responsável
1	A	61	Grossos/RN, Tibau/RN e Icapuí/CE	UERN / Areia Branca
	B	51	Areia Branca/RN e Porto do Mangue/RN	
2	C	46	Guamaré/RN e Macau/RN	UERN / Areia Branca
	D	30	Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN	
3	E	137	Aracati/CE, Fortim/CE, Beberibe/CE, Cascavel/CE e Aquiraz/CE	Aquasis



LEGENDA

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Bases de Apoio PMP-BP
- Recinto de Aclimatação PCCB-UERN
- Isóbatas
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Municípios Costeiros
- Áreas de Mangue
- UC - Proteção Integral
- UC - Uso Sustentável
- UC-RDSEPT - Ponta do Tubarão

Registros Abióticos Resíduos (PIG's)

PIG 1 - 07/01/2022
PIG 2 - 15/02/2022
PIG 3 - 14/03/2022
PIG 4 - 05/06/2022
PIG 5 - 08/06/2022
PIG 6 - 09/06/2022
PIG 7 - 21/06/2022
PIG 8 - 20/07/2022
PIG 9 - 11/08/2022
PIG 10 - 23/09/2022
PIG 11 - 29/10/2022

Escala de densidade: Alta – Baixa

Atividades Petrobras / Portos

- Plataformas
- BM POT-16
- BM POT-17
- Mangotes Marítimos
- Rotas Embarcações - 2022
- Dutos Flexíveis Marítimos
- Cabos Elétricos Marítimos
- Aqueduto Marítimos
- Emissários Submarinos
- Dutos Rígidos Marítimos
- Poços
- Portos

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

Técnicos de Campo:

Analistas Ambientais: Rebeca Pinheiro; Marcus Lopes; Carlos Santos; João Paulo Nunes; Cinthya Leite; Perangelis Outeda; Hyêza Ellen; Damião Nascimento; Rosemary Barros; Diogo Rolim; Andressa Fraga; Letícia Gonçalves; Frederico Canejo; Hyêza Ellen; Anderson Dias; Thiago Almeida; Pitágoras Viana; Pedro Gomes; Marcelo; Marina Kneipp.

Médicos Veterinários: Juliana Pires; Marcus Arthur; Fernando Fernandes; Gabriela Coleta; Fábio Teles; Thiago Santoro; Felipe Catardo; .

Período do Monitoramento: 01.01.2022 a 31.12.2022

FONTES DE DADOS

Base Cartográfica: ESRI / UO-RNCE/EXP/GDS
Dados Brutos: PCCB/UERN - FUNCITERN.
Atividades de E&P no período: Produção nas Bacia Submersa Potiguar (LO E&P Potiguar Nº 1544); Bacia Submersa do Ceará (LO E&P Ceará Nº 1543); e Campo de Aratum (LO E&P Aratum Nº 1542).
Ícones: PCCB-UERN - Biblioteca de Símbolos de Recursos Biológicos
IBAMA - Especificações Gerais para Elaboração e Entrega de Mapas e Dados Georreferenciados
UCPI: 10/12/2008 - IBAMA
UCUS: 10/12/2008 - IBAMA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE PARA QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

ELABORAÇÃO: GISdrone

CLIENTE OU USUÁRIO: UO - RNCE/SMS

PROJETO: PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA POTIGUAR (PMP-BP)

ÁREA: BACIA POTIGUAR / CEARÁ

TÍTULO: MAPA KERNEL - OCORRÊNCIAS DE RESÍDUOS (PIG's)
LITORAL SETENTRIONAL RN e LESTE CE

DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO	VERIFICAÇÃO
20.03.2023	ANA ALENCAR	FLÁVIO LIMA
DATUM: SIRGAS 2000	ELIPSÓIDE: GRS80	MC: 39° W
FUSO UTM: 24 S	ESCALA: 1:950.000	PADRÃO: A3

Figura VI.1.15-18 – Mapa de Kernel: Registros de resíduos sólidos na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.

VI.2 RESGATE, REABILITAÇÃO, SOLTURA E NECROPSIA

VI.2.1 Resgate

VI.2.1.1 Análises gerais

Foi considerado como resgate a translocação de todos os animais, vivos ou mortos, do local de encalhe para uma das bases de atendimento do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Essa translocação foi conduzida pela equipe de campo e visou à realização de procedimentos de reabilitação ou necropsia para elucidação da *causa mortis.* Os animais (fauna alvo) registrados vivos que se recuperaram após os procedimentos de atendimento emergencial foram soltos no local do registro e estão incluídos dentro do total de resgatados vivos atendidos em 2022 (8/112).

Sendo assim, 155 animais, fauna alvo, foram atendidos pelo setor veterinário em 2022, representando 13,94% do total de registros desse ano (n=1112). Mais de 70% (72,26%; 112/155) desses atendimentos corresponderam a animais registrados vivos (três peixes-boi, 51 tartarugas marinhas, 56 aves e dois cetáceos), e o restante a animais registrados mortos (27,74%; 43/155) que foram submetidos à análise necroscópica (cinco cetáceos, um peixe-boi, 17 tartarugas marinhas e 20 aves).

Os animais atendidos vivos em 2022 (n=112) tiveram diferentes destinos dependendo da sua condição de saúde: a maioria foi encaminhada à reabilitação (87,50%; 98/112); 7,14% foram soltos imediatamente após o atendimento (soltura imediata; 8/112) e alguns animais foram à óbito antes mesmo de entrarem em procedimento de reabilitação (5,36%; 6/112) (**Figura VI.2.1.1-1**).

Houve também cinco animais classificados como fauna não alvo que foram resgatados: a ave *Anas bahamensis* (URN20221105n000001 / 01-NOV 2022-GM) foi a óbito antes mesmo de ser encaminhada para reabilitação; as aves *Vanellus chilensis* (URN20220527n000001 / 02-MAI 2022-GRIC) e *Anas bahamensis* (URN20220803n000002 / 01-AGO 2022-ABPM) foram reabilitadas e soltas; o gambá *Didelphis albiventris* (URN20221223n000005 / 02-DEZ 2022-ABPM) e o graxaim-do-mato/cachorro-do-mato/raposa (URN20221130n000004 / 02-NOV

2022-GM) foram encaminhados para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

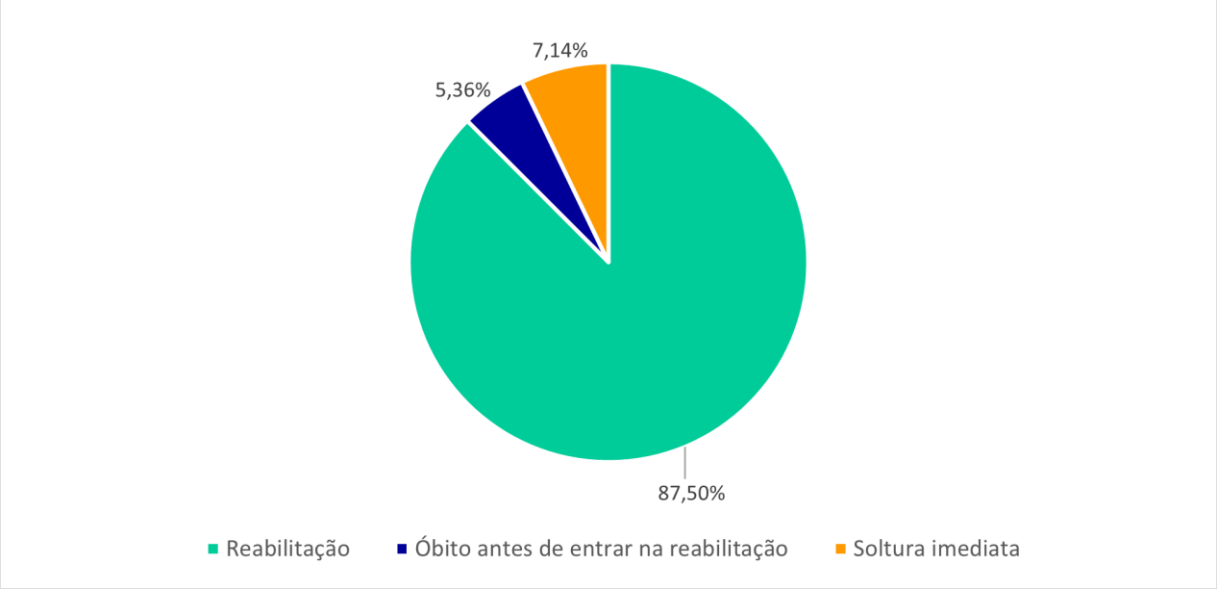


Figura VI.2.1.1-1 *– Frequência relativa de animais vivos, fauna alvo, atendidos pelo setor veterinário em 2022.*

Dos 98 animais destinados à reabilitação, 20,41% resultaram em soltura (n=20), oito animais permaneceram em reabilitação em 2022 (quatro tartarugas marinha, uma ave e três peixes-boi) e 59 (60,20%) foram à óbito apesar dos esforços da equipe. A **Tabela VI.2.1.1-1** mostra com detalhes os atendimentos no CRF dos animais vivos (n=111) em 2022. Uma ave resgatada em 2021 foi a óbito em 30/12/2021 sendo necropsiada em janeiro de 2022 (caso descrito no item VI.2.4-3).

Quase 50% dos animais encaminhados à reabilitação em 2022 eram aves (47,75%; 53/111), seguidas pelas tartarugas marinhas (37,84%; 42/111). Dos quatro peixes-boi registrados, três eram vivos e seguiram para a reabilitação no Centro de Reabilitação de Fauna Marinha em Areia Branca/RN (n=2) e para o Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS em Caucaia/CE (n=1); e não houve registro de peixes vivos em 2022 conforme descrito nos itens VI.2.4 e VI.2.6, respectivamente.

Tabela VI.2.1.1-1 *– Destino dos animais, fauna alvo, atendidos vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Grupo taxonômico	Número de animais resgatados	Destino após atendimento em campo*			Destino após entrada na reabilitação**					Resgates/trecho				
		Soltura imediata*	Óbito logo após o resgate*	Reabilitação*	Soltura após a reabilitação**	Óbito após a reabilitação**	Permaneceu em reabilitação**	Translocação**	Eutanásia**	A	B	C	D	E
Tartarugas	51	7	2	42	8	30	4	0	0	37	9	4	2	16
Aves	56	0	3	53	12	29	1	1	10	23	10	6	34	3
Cetáceos	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Peixes-boi	3	0	0	3	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1
Total	112	8	6	98	20	59	8	1	10	60	21	10	36	21

Ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (2010–2022), houve aumento no número de animais vivos atendidos pelo setor veterinário, atingindo maiores valores em 2017, 2018, 2019, 2020 e 2022 (**Figura VI.2.1.1-2**). Em 2013 o elevado número de registros de animais vivos atendidos (10,40%; n=91) esteve relacionado ao encalhe em massa de 30 falsas-orcas (*Pseudorca crassidens*). Com relação ao atendimento de aves, houve aumento no número de indivíduos atendidos pelo setor veterinário de 2016 (n=34) para 2017 (n=90), seguido por leve queda em 2018 (n=80), novos aumentos em 2019 (n=108) e 2020 (n=108), queda em 2021 (n=47) e novo aumento em 2022 (n=76).

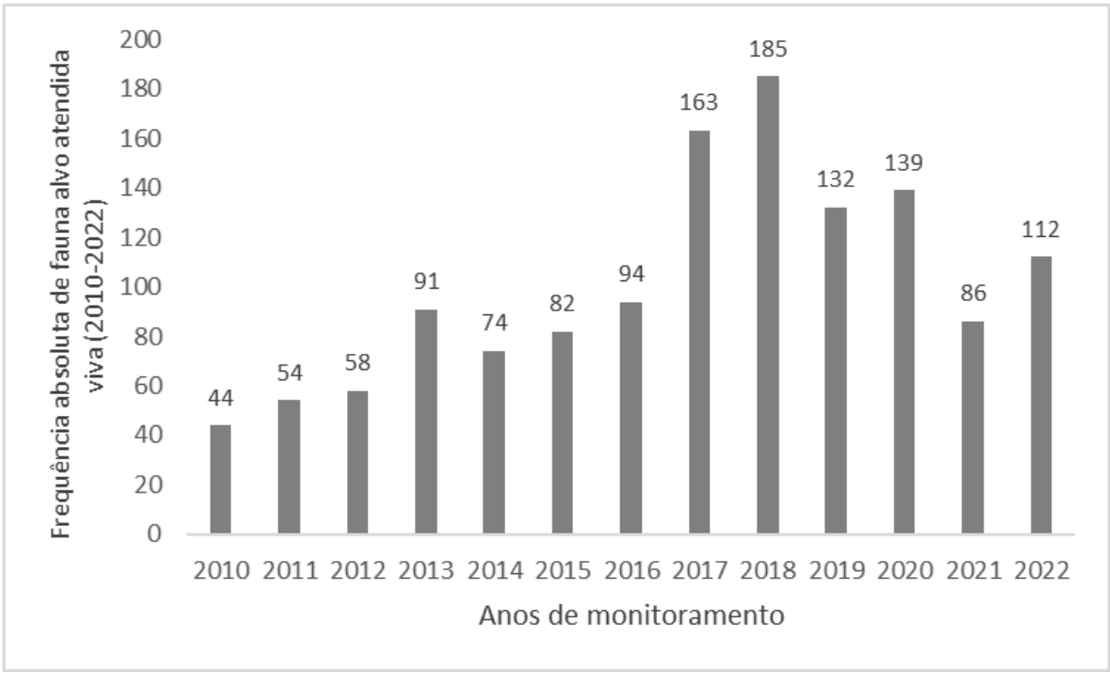


Figura VI.2.1.1-2 *– Frequência absoluta de animais, fauna alvo, registrados e atendidos vivos pelo setor veterinário durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Considerando os trechos de monitoramento em 2022, o maior número de animais resgatados (incluindo vivos e mortos – fauna alvo) foi no trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE; n=61), seguido pelos trechos D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN; n=37), E (Aquiraz/CE–Aracati/CE; n=24), B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN; n=23), e C (Guamaré/RN–Macau/RN; n=10). Dessa forma, o setor 1 (trechos A e B) concentrou o maior quantitativo (n=84) com relação aos setores 2 (trechos C e D; n=47) e 3 (trecho E; n=24).

A análise da série histórica dos dados (2010–2022) revelou que o trecho E representou o maior número de animais resgatados (n=400), seguido pelos trechos A (n=379), D (n=353) e B (n=300). O trecho C concentrou o menor número de animais atendidos (n=124) e notam-se picos de atendimentos no trecho D em 2017 (n=70) e 2020 (n=89) (**Figura VI.2.1.1-3**).

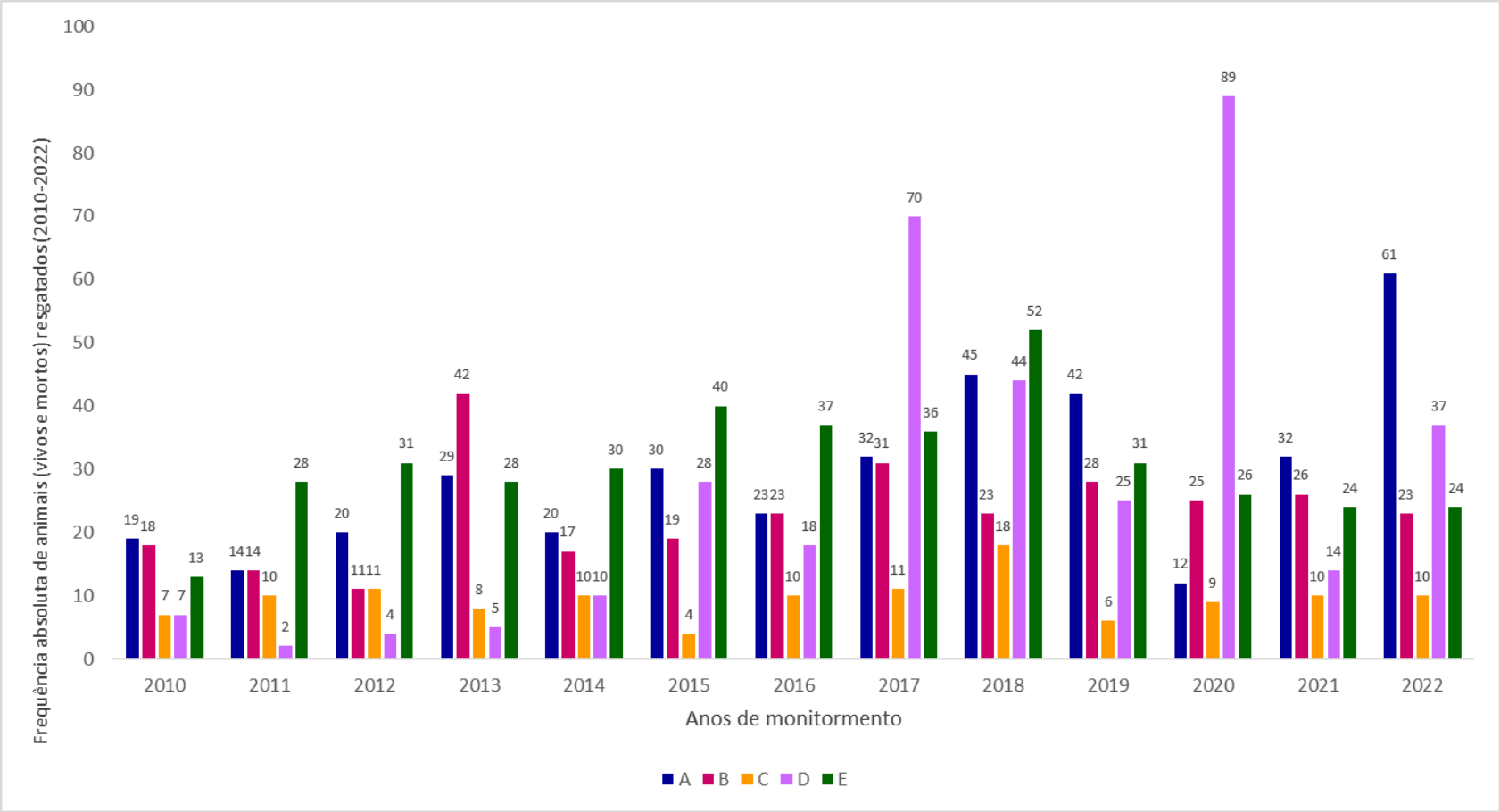


Figura VI.2.1.1-3 *– Frequência absoluta de animais resgatados (vivos e mortos), fauna alvo, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com os trecho*

VI.2.1.2 Resgate de tartarugas marinhas

Em 2022, sessenta e oito tartarugas marinhas foram resgatadas/atendidas pelo setor veterinário (51 vivas e 17 mortas). A maior parte dos resgates de tartarugas vivas (**Figura VI.2.1.2-1**) foi de tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) representando 72,55% (37/51), seguido por tartarugas-de-pente *Eretmochelys imbricata* (11,76%; 6/51), tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta* (9,80%; 5/51) e tartarugas-oliva *Lepidochelys olivacea* (5,88%; 3/51).

Dentre os resgates dos animais vivos, sete foram soltos logo após atendimento emergencial no local do encalhe (seis *E. imbricata* filhotes), oito foram soltos após a reabilitação e 30 morreram apesar dos cuidados veterinários e esforços de reabilitação (**Tabela VI.2.1.2-1**).

A análise da série de dados (2010–2022) do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) mostrou que *C. mydas* tem sido a espécie mais resgatada com vida ao longo dos anos, representando 76,41% (570/746), fato justificado pelo elevado número de registros dessa espécie conforme apresentado no item VI.1.7. A segunda espécie com maior representatividade nos registros de resgate tem sido *E. imbricata* (10,72%; 80/746), seguida pela *L. olivacea* (6,30%; 47/746) e *C. caretta* (6,17%; 46/746). Somente três tartarugas-de-couro (*Dermochelys coriacea*) foram registradas ao longo dos anos, representando 0,40% do total. O maior número de tartarugas marinhas resgatas foi em 2018 (n=87), seguido por 2017 (n=80) e 2015 (n=64). A **Tabela VI.2.1.2-2** mostra com detalhes o número de tartarugas marinhas resgatadas vivas de 2010 a 2022 de acordo com a espécie.

As tartarugas marinhas atendidas mortas foram encaminhadas para a necropsia e esses casos estão descritos no item VI.2.4-2.

Houve o caso de uma *L. olivacea* oleada, registrada em 29/09 na Praia da Placa - Icapuí/CE, que foi encaminhada ao Centro de Despetrolização de Fauna Oleada em Mossoró/RN onde foi reabilitada e solta posteriormente (Veja item VI.1.14 - Registro de biota petrolizada).

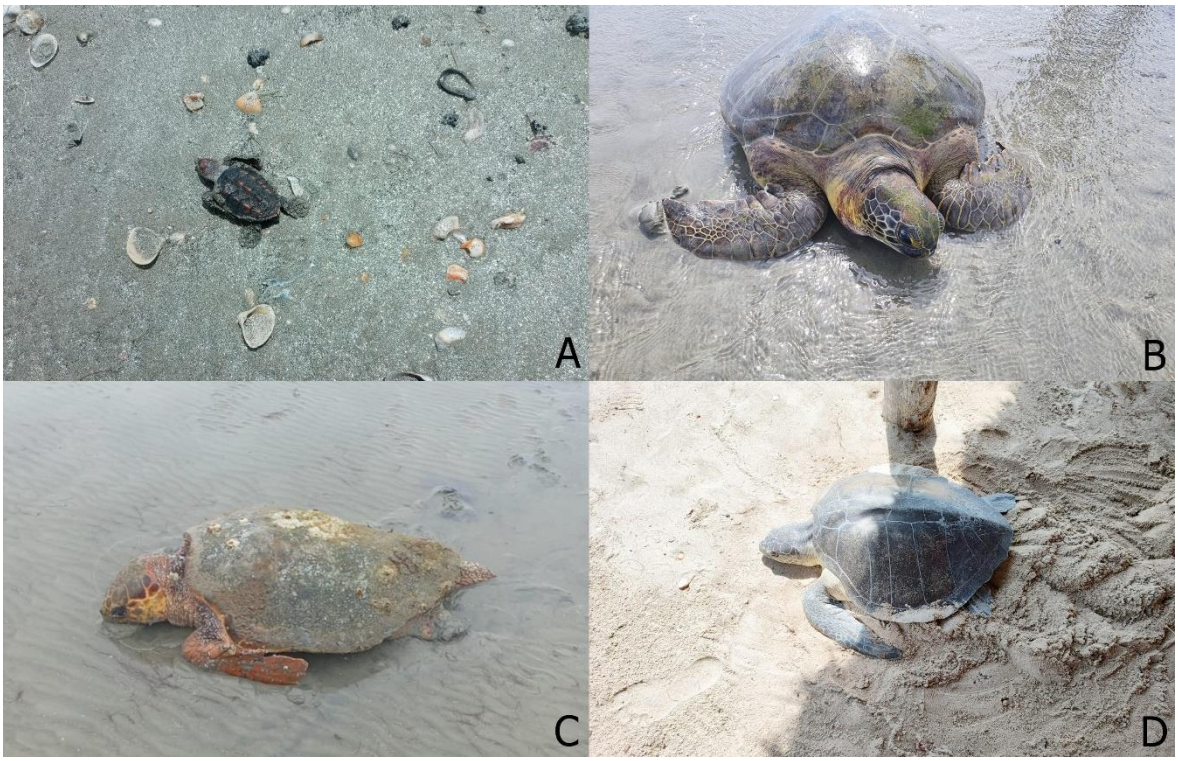


Figura VI.2.1.2-1 *– Tartarugas marinhas resgatadas vivas em 2022: A) Eretmochelys imbricata (07-ABR 2022-ABPM), Praia de São Cristovão – Areia Branca/RN em 11/04; B) Chelonia mydas (23-MAI 2022-GRIC), Praia de Manibu – Icapuí/CE em 16/05; C) Caretta caretta (13-JUN 2022-GRIC), Praia de Quitérias – Icapuí/CE em 20/06; D) Lepidochelys olivacea (URNXX20221026i000002 / 42-OUT 2022-GRIC), Praia de Emanuelas – Tibau/RN em 26/10.*

Tabela VI.2.1.2-1 – *Destino das tartarugas marinhas registradas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) em 2022.*

Resgate de tartarugas marinhas vivas (2022)		Espécies				Total
		Chelonia mydas	*Eretmochelys imbricata*	*Caretta caretta*	*Lepidochelys olivacea*	
Resgate	Soltura imediata	1	6	0	0	7
	Óbito logo após o resgate	2	0	0	0	2
	Entrada na reabilitação	34	0	5	3	42
	Total de tartarugas resgatadas	**37**	**6**	**5**	**3**	**51**
Pós-resgate	Soltura após a reabilitação	4	0	2	2	8
	Óbito após a reabilitação	28	0	2	0	30
	Permanece em reabilitação	2	0	1	1	4

Tabela VI.2.1.2-2 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas de acordo com a espécie, que foram resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Ano	Espécies					Total/ano
	Chelonia mydas	*Eretmochelys imbricata*	*Lepidochelys olivacea*	*Caretta caretta*	*Dermochelys coriacea*	
2010	47	3	0	1	0	**51**
2011	39	7	1	2	1	**50**
2012	50	5	3	1	0	**59**
2013	47	8	3	1	0	**59**
2014	46	10	1	5	0	**62**
2015	47	7	9	1	0	**64**
2016	45	1	3	3	1	**53**
2017	59	13	5	3	0	**80**
2018	63	7	9	7	1	**87**
2019	45	6	3	8	0	**62**
2020	20	1	5	6	0	**32**
2021	25	6	2	3	0	**36**
2022	37	6	3	5	0	**51**
Total/espécie	**570**	**80**	**47**	**46**	**3**	**746**

De acordo com os dados pretéritos do PMP-BP, a Bacia Potiguar caracteriza-se como uma importante área de ocorrência, alimentação e reprodução de tartarugas marinhas. Estudos conduzidos na região, com base nos dados do PMP-BP de 2010 a 2016, sugerem que as tartarugas-verdes utilizam a região como área de desenvolvimento e alimentação refletindo na maior frequência de encalhe de indivíduos dessa espécie (FARIAS et al., 2019). No entanto, os registros de *E. imbricata e L. olivacea,* embora em menor quantidade comparada a *C. mydas*, também merecem destaque uma vez que essas espécies têm usado a Bacia Potiguar como sítio reprodutivo para as atividades de nidificação, especialmente entre janeiro e junho conforme demonstra o estudo de Bomfim et al. (2021).

Dentre toda a extensão dos trechos monitorados, a região compreendida nos trechos A e E (Grossos/RN a Aquiraz/CE) tem apresentado a maior densidade de animais regatados vivos, fato que pode estar associado a fatores biológicos como a abundância de bancos de algas, explorados principalmente por *C. mydas* para alimentação (FARIAS, 2014), assim como fatores abióticos (correntes marítimas, deriva litorânea, ventos e maré) da região (COSTA NETO, 1997). Esses fatores associados ao estado de debilidade dos animais estariam direcionando os animais a encalharem cada vez mais a oeste (TABOSA, 2002).

Das 51 tartarugas marinhas resgatadas vivas em 2022, a maioria era juvenil (n=42) e o restante foi classificado como adulto (n=9). No decorrer dos 13 anos monitoramento na Bacia Potiguar, 743 tartarugas marinhas resgatadas e encaminhadas à reabilitação foram classificadas com relação ao estágio de desenvolvimento (juvenil ou adulto) e nota-se a predominância de juvenis (**Figura VI.2.1.2-2).** Estudos na região da Costa Branca (Rio Grande do Norte e Ceará), revelaram que a maioria das tartarugas-verde encalharam ainda na fase juvenil, ou seja, indivíduos que foram a óbito sem iniciar a vida reprodutiva (Fabrício et al., 2019).

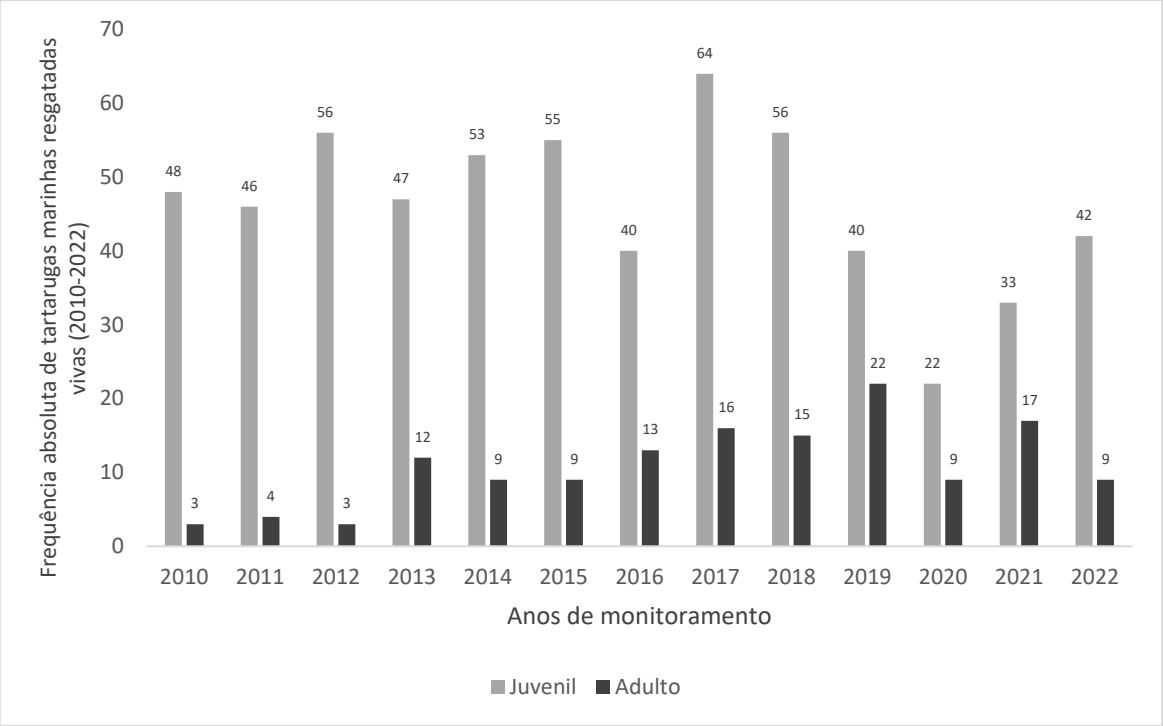


Figura VI.2.1.2-2 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.*

Com relação à proporção sexual de tartarugas marinhas resgatadas em 2022, houve maior frequência de fêmeas (n=21), padrão que tem sido observado ao longo dos anos de atividades do PMP-BP. No entanto, grande parte das 51 tartarugas registradas vivas não teve o sexo determinado (n=22), e a frequência de machos (n=8) foi a mesma registrada em 2018. Os indivíduos cujo sexo não foi determinado ainda não apresentavam dimorfismo sexual externo quando foram resgatados. Entre 2010 e 2022, o sexo foi determinado em 745 tartarugas atendidas com vida, sendo que 50,74% (n=378) eram fêmeas, somente 16,51% (n=123) machos e 32,75% (n=244) não tiveram determinação sexual (**Figura VI.2.1.2-3**).

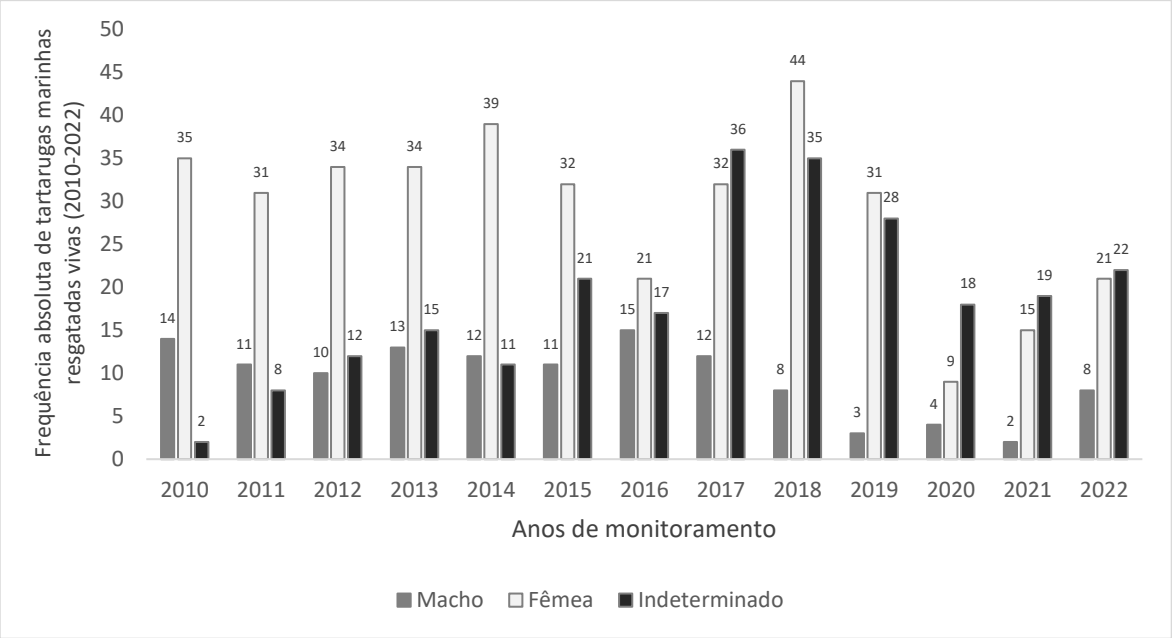


Figura VI.2.1.2-3 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas resgatadas vivas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com sexo.*

VI.2.1.3 Resgate de aves marinhas

Em 2022 foram atendidas 76 aves (56 vivas e 20 mortas), incluindo 25 espécies descritas na **Tabela VI.2.1.3-1**. As aves atendidas mortas foram encaminhadas para a necropsia, casos mencionados no item VI.2.4-3, e as aves resgatadas vivas tiveram diferentes destinos (descritos a seguir). A **Figura VI.2.1.3-1** mostra algumas aves marinhas atendidas vivas nos trechos de monitoramento.

Quatro espécies foram resgatadas pela primeira vez em 2022: *Chloroceryle amazona*: Latham, 1790 (martim-pescador-verde), *Stercorarius maccormicki*: Saunders, 1893 (mandrião-grande), *Stercorarius parasiticus*: Linnaeus, 1756 (mandrião-parasítico) e *Podilymbus podiceps*: Linnaeus, 1758 (mergulhão-caçador).

Tabela VI.2.1.3-1 *– Frequência absoluta de aves resgatadas, de acordo com a espécie e hábito, resgatadas durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Hábito	Espécie	Frequência absoluta												
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Limícola	*Aramus guarauna*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Calidris pusilla	1	1	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	2
	Calidris canutus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2
	Calidris minutilla	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
	Charadrius semipalmatus	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	3	0
	*Chloroceryle amazona**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Himantopus mexicanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
	Limnodromus scolopaceus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Limnodromus griseus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	Numenius phaeopus	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	*Podilymbus podiceps**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Pluvialis dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Tringa flavipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Marinho	*Anas bahamensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Anous minutus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Anous stolidus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	2
	Arenaria interpres	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Calonectris borealis	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	4	5
	Catharacta skua	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Chroicocephalus cirrocephalus	0	0	1	0	0	4	2	1	3	2	4	3	1
	Fregata magnificens	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
	Fregetta grallaria	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
	Gelochelidon nilotica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
	Haematopus palliatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Larus atricilla	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	Larus cirrocephalus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Nyctanassa violacea	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1
	Nyctanassa violacea cayennensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Nycticorax nycticorax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0
	Oceanites oceanicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	Oceanodroma leucorhoa	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	Onychoprion fuscatus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	1
	Phaethon lepturus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Pluvialis squatarola	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	Pterodroma arminjoniana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Pterodroma incerta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Ardenna gravis	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
	Puffinus griseus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	Puffinus puffinus	0	0	0	0	0	2	1	2	3	4	4	6	6
	Rynchops niger	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spheniscus magellanicus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Stercorarius pomarinus	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	*Stercorarius maccormicki**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	*Stercorarius parasiticus**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Sterna dougalli	2	0	1	0	1	10	6	45	22	14	81	5	21
	Sterna eurygnatha	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0
	Sterna hirundinacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Sterna fuscata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Sterna hirundo	1	1	0	1	5	12	11	21	17	14	6	9	6
	Sterna paradisaea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Sterna sp.	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Sternula superciliaris	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
	Sternula antillarum	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
	Sula dactylatra	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0
	Sula leucogaster	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Sula sula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	Thalasseus acuflavidus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	Thalassarche melanophris	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
	Thalasseus s. eurygnathus	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	Thalasseus sandvicensis	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	Tringa semipalmatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Aquático continental	*Ardea alba*	0	0	0	0	0	1	0	4	4	1	0	0	2
	Ardea cocoi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bubulcus ibis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	Butorides striata	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	Colaptes melanochloros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Egretta thula	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
	Megaceryle torquata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Nannopterum brasilianus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Tachycineta albiventer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
	Tigrisoma lineatum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Total	**6**	**5**	**8**	**7**	**11**	**38**	**34**	**90**	**80**	**61**	**108**	**47**	**76**

*Espécies resgatadas pela primeira vez em 2022.

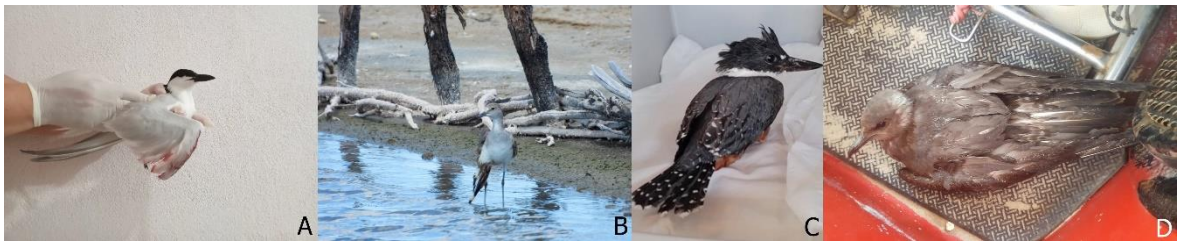


Figura VI.2.1.3-1 *– Aves marinhas atendidas vivas em 2022. A)* Gelochelidon nilotica *(URNXX20220513i000001 / 01-MAI 2022-GC), Praia de Galinhos – Galinhos/RN em 13/05; B)* Tringa semipalmatus *(01-JUN 2022-GM), Praia de Soledade – Macau/RN em 18/06; C)* Chloroceryle amazona *(URNXX20220902i00000 / 01-SET 2022-GM), Praia de Soledade – Macau/RN em 02/09; D)* Stercorarius parasiticus *(URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC), Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11.*

O trecho D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN) concentrou a maior parte das aves atendidas (vivas e mortas) em 2022 (44,74%; 34/76), seguido pelo trecho A (Grossos/RN–Icapuí/CE; 30,26%; 23/76). O trecho B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN) representou 13,16% (10/76), o trecho C (Guamaré/RN–Macau/RN) correspondeu a 7,89% (6/76), e o trecho E (Aquiraz/CE–Aracati/CE) representou 3,95% (3/76). O trecho D também representou a maior quantidade de aves resgatadas entre 2014 e 2020. A **Tabela VI.2.1.3-2** mostra o número de aves resgatadas em cada trecho durante os 13 anos do PMP-BP.

Tabela VI.2.1.3-2 – *Frequência absoluta de aves atendidas (vivas e mortas) em cada trecho durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Ano	Trechos					Total/ano
	A	B	C	D	E	
2010	0	1	4	2	0	**7**
2011	3	1	2	1	2	**9**
2012	4	2	0	2	0	**8**
2013	3	2	3	1	0	**9**
2014	1	4	1	6	0	**12**
2015	4	5	4	21	4	**38**
2016	4	5	6	16	3	**34**
2017	8	7	4	67	4	**90**
2018	5	8	9	44	14	**80**
2019	15	12	2	24	8	**61**
2020	6	6	5	88	3	**108**
2021	11	17	1	14	5	**48**
2022	23	10	6	34	3	**76**
Total/trecho	**87**	**80**	**47**	**320**	**46**	**580**

A análise dos registros das aves constatou uma predominância entre janeiro e março, período migratório de algumas espécies que ocorrem na região, especialmente em praias do município de Galinhos/RN. A maior casuística foi de indivíduos com fraturas e/ou amputação de membros, seguido por óbito. A possível causa está relacionada com a presença de estruturas fixas que causam o abalroamento e consequente arribada desses animais.

Com relação ao estágio de desenvolvimento, a maioria das aves atendidas (vivas e mortas) em 2022 era adulta (n=74). Somente duas foram classificadas como juvenis. A tendência de resgate de adultos tem sido observada ao longo dos 13 anos de monitoramento (n=474), com maiores valores em 2017 (n=71), 2020 (n=102) e 2022 (**Tabela VI.2.1.3-3**).

Em relação à proporção sexual das aves (vivas e mortas) resgatadas em 2022, houve predominância de machos (n=33) com relação às fêmeas (n=16); e não foi possível determinar o sexo de 27 indivíduos. A predominância de machos tem sido relatada ao longo dos 13 anos de monitoramento (n=237); seguida pelos casos sem possibilidade de determinação sexual (n=222). A **Tabela VI.2.1.3-3** apresenta a frequência absoluta das aves marinhas resgatadas entre 2010 e 2022 de acordo com o sexo.

Tabela VI.2.1.3-3 *– Frequência absoluta de aves resgatadas durante o as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento e com o sexo.*

Ano	Estágio de desenvolvimento		Sexo		
	Juvenil	Adulto	Macho	Fêmea	Indeterminado
2010	0	7	1	4	2
2011	2	7	3	3	3
2012	2	6	4	2	2
2013	4	5	2	5	2
2014	3	9	3	4	5
2015	14	24	14	20	4
2016	13	21	18	6	10
2017	19	71	47	34	64
2018	18	61	29	23	28
2019	16	45	29	20	12
2020	6	102	37	29	42
2021	5	42	17	10	21
2022	2	74	33	16	27
Total/trecho	**104**	**474**	**237**	**176**	**222**

A predominância de indivíduos adultos pode estar relacionada aos episódios de migração, bastante comuns na área do PMP-BP. O Brasil faz parte da rota migratória de muitas espécies de aves marinhas e costeiras, incluindo visitantes setentrionais ou aves neárticas, que tem seus locais de reprodução no hemisfério norte (aves meridionais ou neotropicais) e que se reproduzem no hemisfério sul (ALBANO et al., 2007).

VI.2.1.4 Resgate de cetáceos

Dos 16 registros de cetáceos em 2022, sete foram atendidos pelo setor veterinário, sendo cinco registrados mortos e encaminhados ao exame necroscópico: três botos-cinza *Sotalia guianensis* (um adulto sem sexo determinado e dois machos juvenis) nos trechos B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN; n=2) e E (Aquiraz/CE–Aracati/CE n=1); um golfinho-de-clymene *Stenella clymene* (macho adulto) no trecho E; e um filhote fêmea de golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* no trecho A. Outro golfinho-cabeça-de-melão, um macho adulto, foi registrado vivo no trecho E mas morreu logo após o atendimento, sendo encaminhado para exame necroscópico (**Figura VI.2.1.4-1**). Além disso, uma fêmea adulta de golfinho-nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus,* registrado vivo no trecho D, foi estabilizado no local do encalhe e solto.

Figura VI.2.1.4-1 – *Golfinho-cabeça-de-melão* Peponocephala electra *(URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) resgatado em 25/03/2022 na Praia de Areias Alvas – Grossos/RN.*

Durante os 13 anos de monitoramento (2010–2022), 127 cetáceos (desconsiderando espécies não identificadas) foram resgatados e atendidos pelo setor veterinário, sendo que os maiores quantitativos foram em 2013 (n=37), 2016 (n=16) e 2020 (n=13). Ao todo foram 14 espécies atendidas, sendo que a mais resgatada pelo PMP-BP foi *S. guianensis* com 48 registros, e o elevado número de *P. crassidens* resgatadas em 2013 foi devido ao evento de encalhe em massa naquele ano (**Tabela VI.2.1.4-1**). O maior número de resgate de *S. guianensis* está relacionado ao hábito costeiro dessa espécie, favorecendo as interações com as atividades antrópicas e o aparecimento de carcaças nas praias (JEFFERSON et al., 1993; MEDEIROS, 2006; ATTADEMO, 2007).

A diversidade de cetáceos no Rio Grande do Norte ainda é pouco conhecida e os dados dos treze anos de monitoramento na Bacia Potiguar tem contribuído para preencher essa lacuna de conhecimento.

Tabela VI.2.1.4-1 *– Frequência absoluta de cetáceos resgatados, de acordo com a espécie, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Espécie/Gênero	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total/espécie
Sotalia guianensis	2	3	1	3	3	5	5	4	7	4	6	2	3	**48**
Pseudorca crassidens	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**32**
Kogia sima	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	2	0	0	**7**
Peponocephala electra	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	1	0	2	**9**
Globicephala macrorhynchus	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	**6**
Stenella clymene	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	**5**
Tursiops truncatus	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	**5**
Feresa attenuata	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	**3**
Stenella attenuata	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	**3**
Stenella longirostris	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	**3**
Kogia breviceps	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**2**
Grampus griseus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Megaptera novaeangliae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Stenella coeruleoalba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Stenella sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Total/ano	**5**	**6**	**4**	**37**	**8**	**9**	**16**	**5**	**8**	**6**	**13**	**3**	**7**	**127**

Em relação ao sexo, a maioria dos cetáceos resgatados entre 2010 e 2022 eram fêmeas (51/127) com o maior número de indivíduos desse sexo registrado em 2016 (n=12). Em 2022 dois cetáceos atendidos eram fêmeas e em 2013, devido ao encalhe em massa de *P. crassidens*, houve um elevado número de cetáceos cujo sexo foi considerado indeterminado (n=24). Um total de 43 machos foram resgatados ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar, além de 33 indivíduos cujo sexo não foi determinado. A **Figura VI.2.1.4-2** mostra a frequência absoluta de machos, fêmeas e cetáceos sem sexo determinado resgatados em cada ano de atividades do PMP-BP (2010 a 2022).

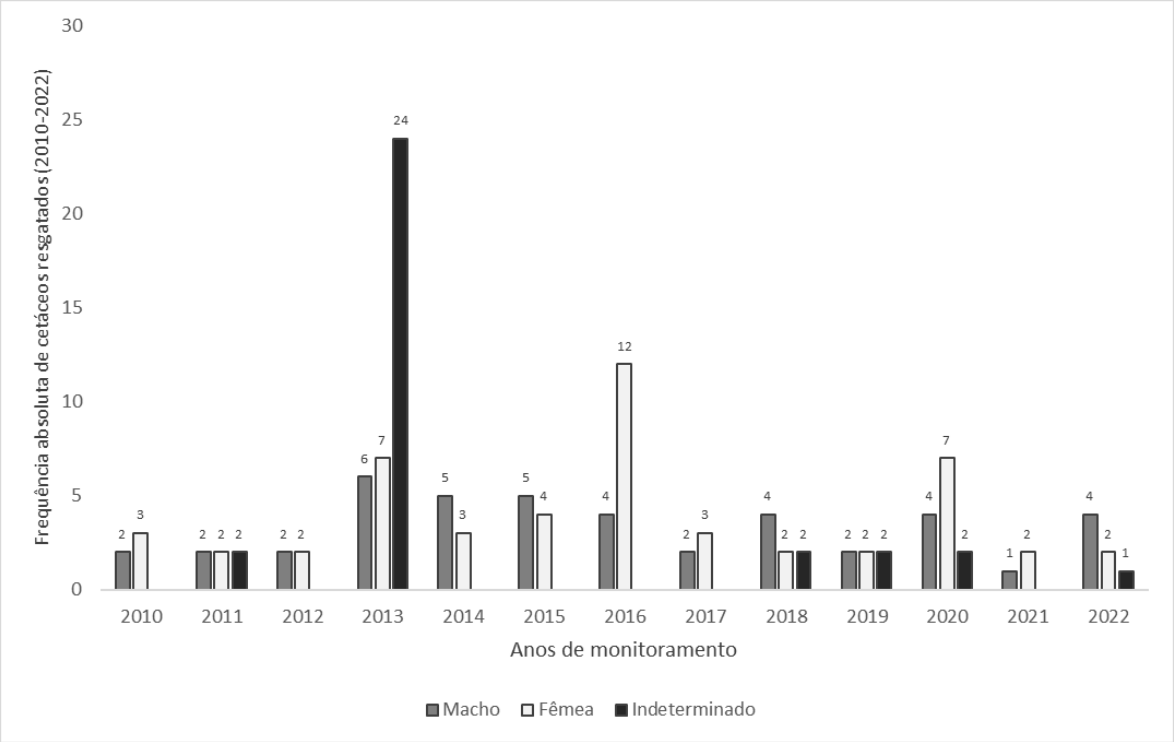


Figura VI.2.1.4-2 *– Frequência absoluta de cetáceos resgatados vivos durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.*

VI.2.1.5 Resgate de sirênios

Quatro sirênios neonatos da espécie *Trichechus manatus manatus* foram resgatados em 2022, sendo três fêmeas vivas (**Figura VI.2.1.5-1**) e um macho morto. Dois indivíduos vivos foram encaminhados ao Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) do Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do

Rio Grande do Norte (PCCB-UERN) em Areia Branca/RN e outro para o Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS em Caucaia/CE, onde permaneceram até que estejam aptos para serem levados ao recinto de aclimatação. O indivíduo registrado morto foi encaminhado para exame necroscópico.

Figura VI.2.1.5-1 *– Peixes-boi marinhos* Thichechus manatus manatus *atendidos vivos em 2022: A) URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM registrado em 10/01 na Praia do Rosado – Porto do Mangue/RN; B) URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM registrado em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN.*

Sessenta e sete peixes-boi marinhos (63 neonatos) foram resgatados entre 2010 e 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), com o maior número de registros em 2015 (n=9) (**Tabela VI.2.1.5-1**). O elevado número de neonatos resgatados é muito preocupante uma vez que esse fato tem sido apontado por estudos que destacam o leste do Ceará e oeste do Rio Grande do Norte como locais de considerável número de encalhes de neonatos no litoral nordestino (CHOI, 2011; MEIRELLES, 2008).

Com relação ao trecho monitorado, houve mais resgates de peixes-boi marinhos no trecho E (Aquiraz/CE–Aracati/CE; n=34), seguido pelos trechos A

(Grossos/RN–Icapuí/CE; n=15) e B (Areia Branca/RN–Porto do Mangue/RN; n=15). Somente três peixes-boi marinhos foram resgatados no trecho C (Guamaré/RN–Macau/RN) e nenhum no trecho D (Galinhos/RN–Caiçara do Norte/RN) ao longo dos 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar (**Tabela VI.2.1.5-1**).

Tabela VI.2.1.5-1 *– Frequência absoluta de peixes-boi marinhos resgatados em cada trecho durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o estágio de desenvolvimento.*

Ano	Peixes-boi marinhos resgatados	Estágio de desenvolvimento		Trechos				
		Neonatos	Adultos	A	B	C	D	E
2010	6	6	0	1	1	1	0	3
2011	3	3	0	1	1	1	0	0
2012	3	3	0	1	1	0	0	1
2013	6	6	0	3	0	0	0	3
2014	4	4	0	1	0	0	0	3
2015	9	7	2	5	2	0	0	2
2016	7	6	1	1	0	0	0	6
2017	4	4	0	0	2	0	0	2
2018	7	7	0	0	1	0	0	6
2019	3	3	0	1	1	0	0	1
2020	7	7	0	0	3	0	0	4
2021	4	3	1	1	1	1	0	1
2022	4	4	0	0	2	0	0	2
Total	**67**	**63**	**4**	15	15	3	0	34

A análise dos dados entre 2010 e 2022 demonstrou um equilíbrio na proporção entre machos e fêmeas (totalizando 34 e 33, respectivamente) conforme demostra a **Figura VI.2.1.5-2**. Em 2022, os indivíduos atendidos eram três fêmeas vivas (duas no trecho B e uma no trecho E) e um macho morto no trecho E.

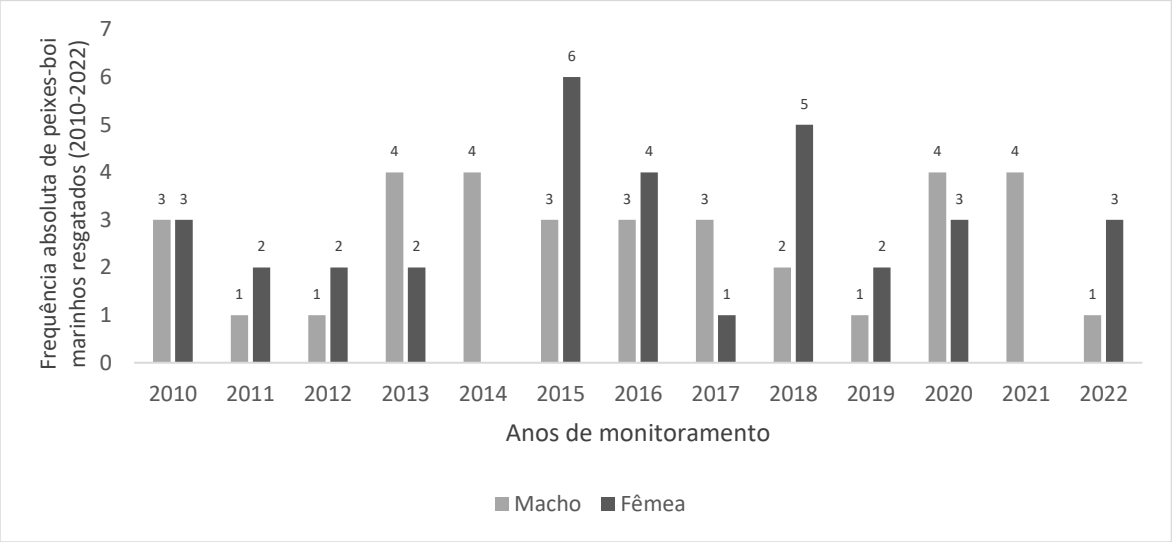


Figura VI.2.1.5-2 *– Frequência absoluta de peixes-boi marinhos resgatados durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022, de acordo com o sexo.*

VI.2.1.6 Resgate de peixes ósseos e cartilaginosos

Em 2022 não houve resgate de peixes ósseos ou cartilaginosos. No entanto, considerando os 13 anos de monitoramento na Bacia Potiguar, sete peixes-lua *M. lanceolatus* foram atendidos pelo setor veterinário (dois em 2014, e os demais em 2015, 2016, 2017, 2020 e 2021). Os registros de peixe-lua, apesar de sua ampla distribuição no Atlântico Ocidental (KLEIN-MACPHEE, 2002; MENEZES, 2003), são raros na costa brasileira, com ocorrência confirmada em poucos estados do Brasil (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000).

Em relação ao resgate peixes cartilaginosos, destaca-se o exemplar de tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) encalhado vivo em 2014. Apesar de possuir distribuição mundial na zona pelágica de águas costeiras e oceânicas e ocorrer ao largo da costa brasileira, se estendendo por todas as regiões sobre a plataforma continental (GADIG, 1994, SOTO, NISA-CASTRO-NETO, 2000, GADIG, 2001, GADIG e ROSA, 2008, HAZIN *et al*., 2008), o animal nunca havia sido registrado na área de abrangência do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).

VI.2.2 Reabilitação

Os seguintes procedimentos foram considerados na descrição dos casos de reabilitação: (1) manejo dos animais no local do encalhe ou em alguma das bases de atendimento, (2) procedimentos clínicos, cirúrgicos e nutricionais, (3) destino dos animais (reintrodução/soltura em ambiente natural, transferência para outro local ou necropsia após o óbito na base).

Conforme descrito no item VI.2.1.1, mais de 80% dos animais resgatados vivos em 2022 (n=117) foram encaminhados à reabilitação (83,76%; n=98), aproximadamente 6% foram soltos imediatamente após o atendimento (5,98%; n=7), e 5,13% (n=6) foram a óbito antes mesmo de entrar em procedimento de reabilitação. As aves representaram a maioria dos animais resgatados vivos que entraram em procedimento de reabilitação em 2022 (45,30%; 53/117), seguidas pelas tartarugas marinhas (35,89%; 42/117); no entanto, houve também resgate de peixes-boi neonatos, representando 2,56% (3/117) do total em reabilitação. De 2021 para 2022 somente os três peixes-boi permaneceram em reabilitação durante 2022.

Considerando os animais que entraram em reabilitação durante 2022 (n=98), 60,20% foi à óbito (n=59) e 20,41% foi reabilitado e reintroduzido (n=20; 8 tartarugas e 12 aves). Alguns indivíduos permaneceram em reabilitação (n=8), sendo uma ave marinha, três peixes-boi e quatro tartarugas marinhas. No caso específico das aves, 10 foram eutanasiadas e uma foi translocada. A **Figura VI.2.2-1** mostra os destinos dos animais, de acordo com o grupo taxonômico, após entrada na reabilitação em 2022. Entre 2010 e 2016 as tartarugas marinhas tiveram maior representatividade com relação aos animais que entraram em reabilitação. No entanto, a partir de 2017 houve aumento no número de aves marinhas encaminhadas à reabilitação.

O elevado número de animais que foram à óbito está relacionado à gravidade de seus quadros clínicos quando chegaram ao centro de reabilitação. Casos de politraumatismo, por exemplo, muitas vezes inviabilizam o tratamento e consequentemente a reintrodução do animal ao ambiente natural.

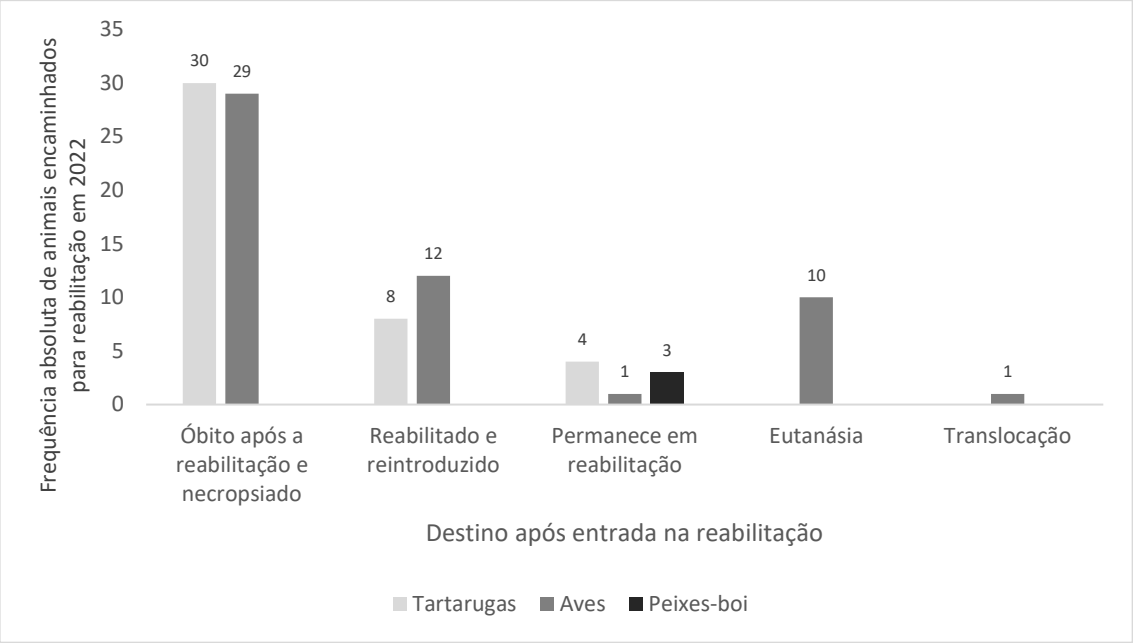


Figura VI.2.2-1 *– Destinação dos animais encaminhados para reabilitação em 2022, de acordo com o grupo taxonômico.*

Considerando os animais que foram encaminhados ao centro de reabilitação e foram a óbito (naturalmente ou por eutanásia), o tempo de permanência variou entre zero (casos que foram à óbito poucas horas após a entrada no centro de reabilitação) e 80 dias no caso das aves (Média ± Desvio padrão; 5,41 ± 13,63), e entre zero e 173 dias no caso das tartarugas (16,33 ± 33,66). Aves que foram reintroduzidas ou transferidas para outros locais permaneceram em reabilitação no período entre 1 e 152 dias (25,58 ± 48,95), e tartarugas que foram reintroduzidas ficaram no centro de reabilitação de 4 a 93 dias (40,88 ± 32,50).

Os peixes-boi resgatados em 2022 eram neonatos e, portanto, permaneceram em reabilitação mesmo após o término do ano. É importante ressaltar que esses animais precisam permanecer por anos em reabilitação até que estejam aptos (condições de saúde e comportamento) para serem translocados ao recinto de aclimatação. No recinto de aclimatação passam alguns meses em avaliação e processo de transição de alimentação não natural para natural até que sejam soltos em ambiente natural (veja item VI.2.3).

As tartarugas marinhas tendem a apresentar evolução clínica mais lenta em comparação com outros grupos taxonômicos. Tal fato ocorre principalmente pelo metabolismo lento desses animais, que faz com que as respostas clínicas mediante

ao protocolo terapêutico instituído sejam mais lentas quando comparadas a outros animais, como mamíferos (MCARTHUR et al., 2004).

Em relação às aves direcionadas à reabilitação, houve registros de indivíduos com traumas causados por colisão com estrutura fixa que causaram lesões ósseas e/ou amputação de asa resultando em longo período em reabilitação.

VI.2.2.1 Reabilitação de tartarugas marinhas

Quarenta e duas tartarugas marinhas foram encaminhadas ao Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) em Areia Branca/RN, do Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN) em 2022: 34 tartarugas-verde *Chelonia mydas*; cinco tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta;* e três tartarugas-oliva *Lepidochelys olivacea*, sendo uma oleada que foi encaminhada ao Centro de Despetrolização de Fauna Oleada na UERN em Mossoró/RN. A **Figura VI.2.2.1-1** mostra algumas tartarugas marinhas resgatadas e em processo de reabilitação.

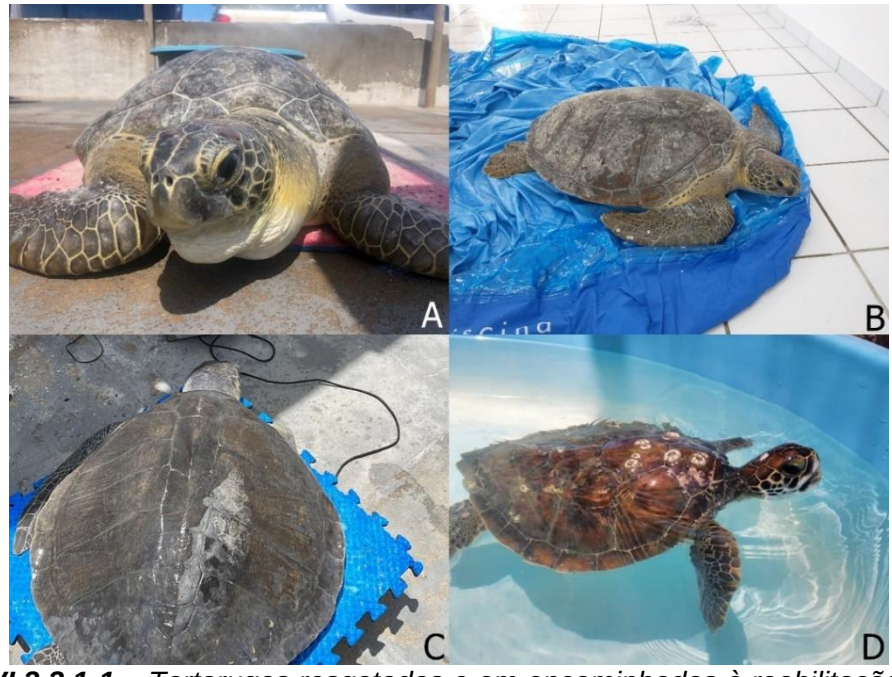


Figura VI.2.2.1-1 *– Tartarugas resgatadas e em encaminhadas à reabilitação em 2022. A e B) Chelonia mydas (01-JAN 2022-AQAR) resgatada na Praia de Praia de Porto das Dunas – Aquiraz/CE em 07/01; C) Lepidochelys olivacea (URNXX20220929i000002 / 51-SET 2022-GRIC) resgatada na Praia da Placa – Icapuí/CE em 29/09 (oleada); D) Chelonia mydas (URNXX20221119i000001 / 27-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 19/11.*

As tartarugas-verde se mantiveram predominantes na reabilitação durante os 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Do total de 607 tartarugas marinhas encaminhadas ao CRF, quase 80% corresponderam à *C. mydas* (74,96%; n=455), enquanto 0,49% (n=3) corresponderam à tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). A **Tabela VI.2.2.1-1** apresenta a frequência absoluta de cada espécie que entrou em procedimento de reabilitação entre 2010 e 2022.

Tabela VI.2.2.1-1 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas, de acordo com a espécie, encaminhadas para reabilitação entre 2010 e 2022.*

Ano	Espécies de tartarugas marinhas em reabilitação					Total/ano
	Chelonia mydas	*Caretta caretta*	*Eretmochelys imbricata*	*Lepidochelys olivacea*	*Dermochelys coriacea*	
2010	26	1	3	0	0	**30**
2011	30	1	7	1	1	**40**
2012	42	0	4	3	0	**49**
2013	40	0	8	4	0	**52**
2014	41	4	10	1	0	**56**
2015	36	2	6	9	0	**53**
2016	40	2	1	3	1	**47**
2017	49	3	3	5	0	**60**
2018	50	4	6	9	1	**70**
2019	27	5	9	4	0	**45**
2020	19	1	9	7	0	**36**
2021	21	3	1	2	0	**27**
2022	34	5	0	3	0	**42**
Total/espécie	**455**	**31**	**67**	**51**	**3**	**607**

Das 42 tartarugas marinhas encaminhadas ao CRF em 2022, seis apresentavam tumores cutâneos sugestivos de fibropapilomatose-FP (cinco *C. mydas* e uma *C. caretta*); cinco tinham sinais de interação com atividade pesqueira, tais como emalhe em rede, afogamento ou interação com artefato de pesca - linha ou anzol, (duas *C. mydas,* duas *C. caretta* e uma *L. olivacea*); 16 *C. mydas* tinham interação com resíduos antropogênicos (“resíduos sólidos” ou “lixo”); e duas *C. mydas* tinham lesões traumáticas causadas por objetos perfurocortantes ou outros tipos (e.g., martelo, machadinha, remo) . Além disso, foram observadas caquexia, apatia e desidratação associadas a outros fatores patológicos, e até mesmo um caso com formação óssea anormal no úmero direito.

No caso de *C. mydas*, ao invés da análise subjetiva da condição corporal (baseada na observação do plastrão) optou-se pela análise do Índice de Condição Corporal (ICC) de acordo com BJORNDAL et al. (2000): ICC = (MC/CRC^3) ×

10.000; onde MC significa massa corporal (kg) e CRC refere-se ao comprimento retilíneo da carapaça (cm). Sendo assim, foi necessária a conversão de comprimento curvilíneo da carapaça (CCC-cm), medida padrão adotada no Brasil, para CRC seguindo a regressão linear para *C. mydas* proposta por ROSSI et al. (2019): CRC = 0,93 × CCC - 0.28. O ICC variou entre 0,74 e 1,99 (tartarugas-verde sem FP; n=33), e de 0,86 a 1,15 (tartarugas-verde com FP; n=3). Não foi possível calcular o ICC de cinco tartarugas-verde (não foi possível avaliar a massa corporal desses indivíduos) e uma tartaruga-cabeçuda com FP não foi incluída na análise por não haver regressão linear de CCC para CRC disponível na literatura para essa espécie. Os valores de ICC das tartarugas-verde sem FP em reabilitação pelo PMP-BP tiveram valores similares a um estudo com *C. mydas* em diferentes regiões do Brasil, o qual mostrou valores entre 0,70–2,24 (n=518) (ROSSI et al., 2019). No caso de *C. mydas* com FP, ROSSI et al. (2019) ao analisar dados de 369 tartarugas-verde revelou valor mínimo de ICC menor (0,73) dos que as tartarugas-verde atendidas pelo PMP-BP (0,86).

O detalhamento das alterações consta em laudos específicos. A análise dos 13 anos de atividades do PMP-BP evidenciou apatia (n=263), presença de tumores sugestivos de FP (n=120) e distúrbios no trato gastrointestinal-TGI (n=104) como os principais achados clínicos em tartarugas marinhas.

Doenças como a FP têm tido cada vez mais destaque em estudos devido à sua distribuição global, podendo ser considerada panzoótica, e é considerada uma ameaça à conservação das tartarugas marinhas afetadas. É uma doença neoplásica caracterizada por tumores cutâneos sésseis ou pedunculados e com variação de cor e textura (HERBST, 1994; WORK et al., 2004; ROSSI et al., 2009; ZWARG et al., 2014), distribuídos em diversas regiões anatômicas (nadadeiras, cabeça, pescoço, regiões axilar e inguinal, cauda, carapaça e plastrão) que podem afetar a hidrodinâmica e comprometer deslocamento e captura de alimentos (ADNYANA et al., 1997; AGUIRRE et al., 1998; HERBST et al., 1999; SANTOS et al., 2010; ROSSI et al., 2016).

Com relação ao destino pós-reabilitação das 42 tartarugas, 71,43% foram à óbito (n=30) e 19,04% foram reintroduzidas, incluindo a *L. olivcea* oleada (n=8). Duas *C. mydas*, uma *C. caretta* e uma *L. olivacea* permaneceram em reabilitação (Veja **Figura VI.2.2.1-2** do item VI.2.1.2). O sucesso de reabilitação das tartarugas

marinhas atendidas pelo setor veterinário em 2022 não foi tão efetivo quanto o do ano anterior (2021) devido aos casos clínicos mais delicados e com menores chances de recuperação. A **Tabela VI.2.2.1-2** apresenta o destino das tartarugas após a reabilitação no decorrer dos 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).

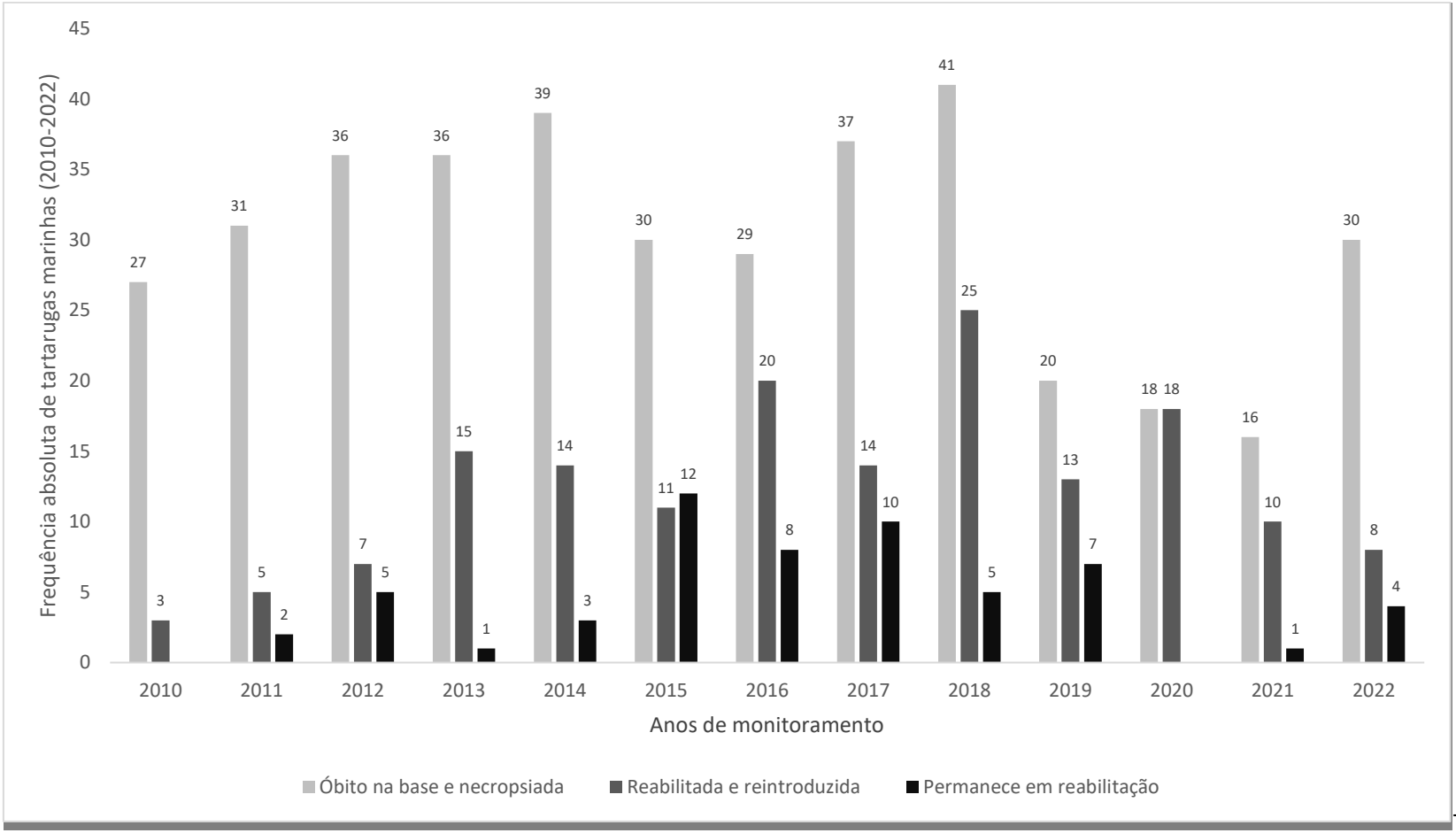


Figura VI.2.2.1-2 *– Frequência absoluta de tartarugas marinhas atendidas no Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) em Areia Branca/RN - Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN) entre 2010 e 2022.*

VI.2.2.2 Reabilitação de aves marinhas

Em 2022, cinquenta e três aves marinhas foram encaminhadas à reabilitação: 52 ao CRF/PCCB-UERN e uma ave oleada (*Puffinus puffinus*; URNXX20220930i000008 / 01-SET 2022-ABPM) ao Centro de Despetrolização de Fauna Oleada na UERN em Mossoró/RN. Dentre essas aves, 54,72% (n=29) foram à óbito (incluindo a ave oleada), 22,64% (n=12) foram soltas, 1,89% (n=1) translocadas, 18,87% (n=10) eutanasiadas e 1,89% (n=1) permaneceram no CRF. A **Figura VI.2.2.2-1** mostra algumas aves resgatadas e em processo de reabilitação.

Figura VI.2.2.2-1 *– Aves resgatadas e reintroduzidas em 2022. A)* Arenaria interpres *(URNXX20220113i000001 / 07-JAN 2022-GRIC) resgatada na Praia de Retiro Grande – Icapuí/CE em 13/01; B e C)* Stercorarius parasiticus *(URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11; D)* Calonectris borealis *(URNXX20221217i000010 / 04-DEZ 2022-ABPM) resgatada na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN em 17/12.*

A análise dos casos recebidos no CRF (n=510) durante os 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) revelou que a maioria foi à óbito (n=307), seguida pelos casos de reintrodução (n=79). A **Figura VI.2.2.2-2** mostra os dados dos 13 anos de PMP-BP de acordo com o destino após a entrada na reabilitação. Muitas aves entraram em procedimento de reabilitação muito debilitadas e até mesmo com lesões ósseas (fraturas) que impossibilitaram sua sobrevivência e/ou reintrodução no ambiente.

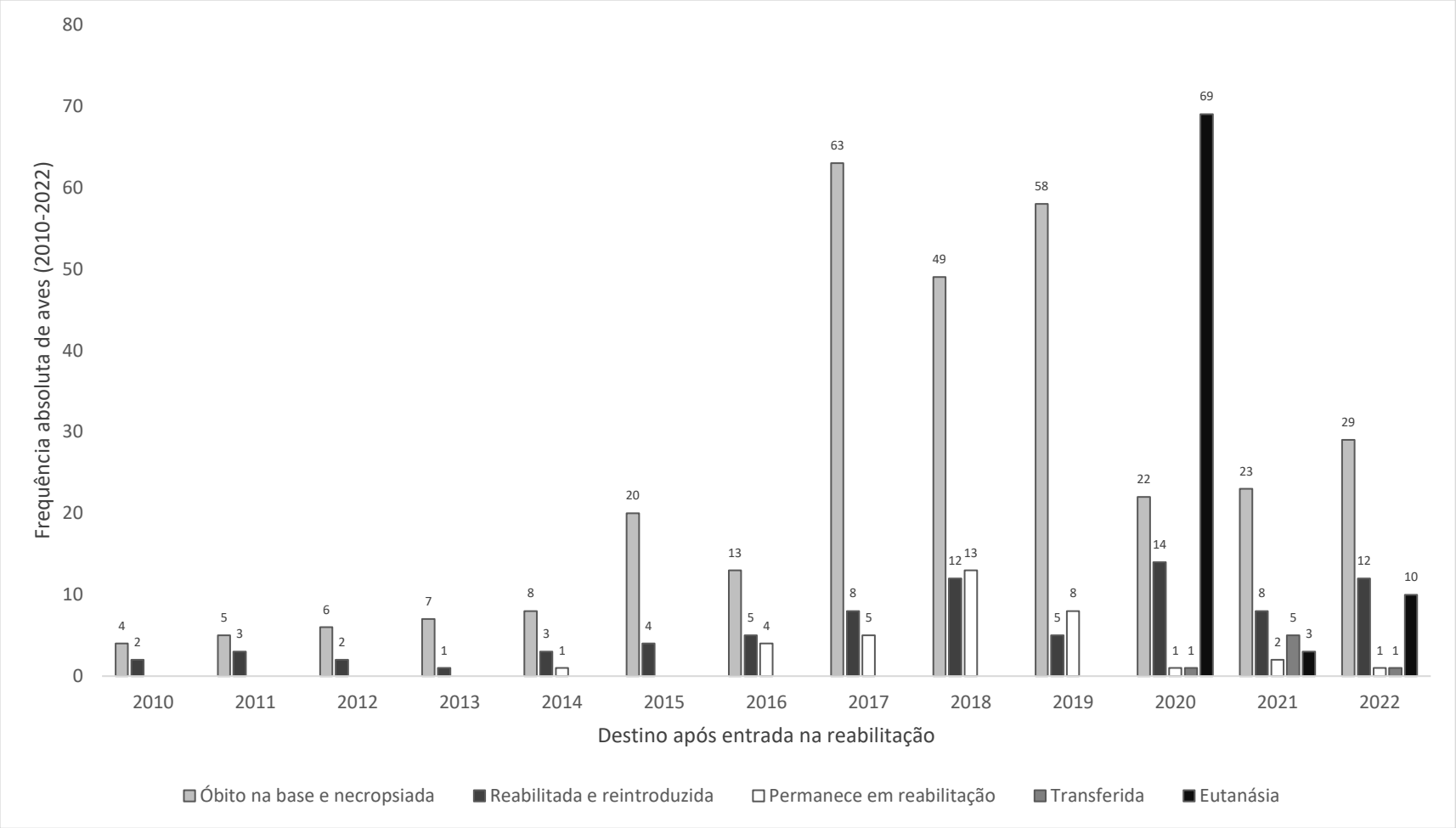


Figura VI.2.2.2-2 *– Destinação das aves que entraram em reabilitação entre 2010 e 2022.*

As aves atendidas no CRF em 2022 apresentavam alterações diversas, tais como exaustão/desidratração/inanição (muitas vezes devido à atividade de migração), fratura óssea e infestação por ectoparasitas. No entanto, destaca-se o caso de um *P. puffinus* com intoxicação aguda devido à exposição a óleo bruto em ambiente marinho. Casos de apatia e fratura óssea têm sido mais registados ao longo dos 13 anos (2010-2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).

O número de aves diagnosticadas com fraturas ósseas tem sido crescente e se concentra, predominantemente, em indivíduos do gênero *Sterna*, que utilizam a área entre os municípios de Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN (Trecho D) como rota migratória durante um período específico do ano (novembro a março).

Estudos apontam que o maior índice de mortalidade de aves ocorre em zonas de importantes corredores de migração ou de deslocamentos diários, sobretudo, em zonas costeiras (BEVANGER, 1998; BARRIOS; RODRÍGUEZ, 2004, HÜPPOP et al., 2006; MARTIN, 2011). Drewitt e Langston (2008) acrescentam que, nessas rotas de migração, esses animais se deparam com obstáculos, como embarcações, aerogeradores e linhas de transmissão. Tais estruturas ocorrem na região do PMP-BP, o que pode justificar as interações apresentadas.

As lesões observadas possuem um padrão definido, com amputação parcial ou total em uma das asas, que leva a um quadro de hemorragia grave, ativando fatores que desencadeiam o óbito. De acordo com as características das lesões e inviabilidade de correção/tratamento clínico/cirúrgico, além do perfil biológico das espécies alvo (migratórias e dependentes da condição de voo) o procedimento de eutanásia foi adotado. O método tem como princípio respeitar a qualidade de vida e o bem-estar animais em casos irreversíveis, cumprindo os instrumentos éticos e legais.

VI.2.2.3 Reabilitação de cetáceos

Em 2022 não houve cetáceo encaminhado à reabilitação do CRF/PCCB-UERN. Houve um animal vivo que foi a óbito logo após ter sido registrado. No entanto, nos 13 anos de PMP-BP houve um evento de encalhe em massa de 30 falsas-orca (*Pseudorca crassidens*) em 2013, as quais foram atendidas pela equipe do PCCB-UERN que pôde reintroduzir 24 indivíduos devido à rápida resposta ao encalhe (SILVA et al., 2023).

A maior parte das alterações diagnosticadas e relacionadas aos casos de cetáceos resgatados ao longo dos 13 anos (2010–2022) do PMP-BP tiveram associação com o estresse decorrente do encalhe (n=36) e a desorientação dos indivíduos (n=34). Estresse e desorientação podem estar relacionados a fatores ambientais (oscilação de marés, mudanças de correntes, tempestades), distúrbios geomagnéticos, agentes e quadros patológicos, e interações antrópicas (emalhamento, colisão com embarcação e pesquisa sísmica) (GERACI; LOUNSBURY, 1993; COX et al., 2006).

Estudos e registros de encalhes de mamíferos marinhos na Bacia Potiguar é de grande relevância, pois pequenos odontocetos, como a maioria dos cetáceos registrados nesta região, podem indicar o estado de contaminação por agentes químicos e biológicos, além de doenças emergentes (MOORE, 2008). Os impactos de origem antrópica, como a captura incidental por artefatos de pesca e a poluição química e/ou sonora podem ser responsáveis ou desencadear efeitos sistêmicos à saúde dos animais (REEVES et al., 2003; PELLISSÓ et al., 2008).

VI.2.2.4 Reabilitação de sirênios

Em 2022, três neonatos fêmeas da espécie *Trichechus manatus manatus* foram resgatadas vivas. Destas, duas foram encaminhadas para o Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) em Areia Branca/RN (URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM e URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM), do Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN), e uma para o Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos da

AQUASIS em Caucaia/CE (AQSXX20221205i000001 / 01-DEZ 2022-AQAR). Os animais permanecerão em reabilitação nesses centros até que estejam aptos para serem levados ao recinto de aclimatação.

Durante os 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), 66 peixes-boi marinhos foram atendidos pelo setor veterinário e a maioria (48,48%; n=32) foram reabilitados e translocados. Pouco mais de 30% (31,81%; n=21) permaneceram (em 2022) em reabilitação nesses dois centros, 25,76% foram necropsiados (n=17), 4,55% (n=3) foram reabilitados e reintroduzidos, e um único animal morreu apesar dos esforços na reabilitação (**Tabela VI.2.4.4-1)**.

Tabela VI.2.4.4-1 *– Destino dos sirênios atendidos de 2010 a 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Ano	Reabilitado e reintroduzido	Reabilitado e translocado	Necropsiado	Óbito no centro de reabilitação e necropsiado	Em reabilitação
2010	-	6	-	-	-
2011	-	2	1	-	-
2012	-	1	2	-	-
2013	-	2	2	1	1
2014	1	3	-	-	-
2015	1	5	3	-	-
2016	-	5	2	-	-
2017	-	1	1	-	3
2018	-	-	2	-	4
2019	-	-	-	-	2
2020	-	-	2	-	5
2021	-	-	1	-	3
2022	1	7	1	-	3
Total	**3**	**32**	**17**	**1**	**21**

-: Valor nulo.

Trinta e sete peixes-boi marinhos entraram em reabilitação no CRF do PCCB-UERN e NO CRMM-AQUASIS: 2013 (n=3), 2014 (n=3), 2015 (n=5), 2016 (n=5), 2017 (n=3), 2018 (n=4), 2019 (n=3), 2020 (n=5), 2021 (n=3) e 2022 (n=3) (**Tabela VI.2.4.4-2**).

Tabela VI.2.4.4-2 *– Destino dos sirênios atendidos vivos de 2013 a 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) e encaminhados aos centros de reabilitação.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Data do registro	Setor	Trecho	Destinação
-	*	21/01/2010	1	B	Translocação CMA/ICMBio/ Óbito
-	*	06/03/2010	3	E	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	*	14/03/2010	1	A	Translocação CMA/ICMBio/ Óbito pós-soltura
-	*	19/03/2010	3	E	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	*	14/11/2010	2	C	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	*	03/12/2010	3	E	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	*	24/03/2011	1	B	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	1-SET2011-GRIC	19/09/2011	1	A	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	02-DEZ2012-ABPM	03/12/2012	1	B	Translocação CMA/ICMBio/ Soltura
-	01-JAN2013-AQAR	17/01/2013	3	E	Translocação CMA /ICMBio/ Soltura e desaparecimento
-	01-ABR2013-GRIC	23/03/2013	1	A	Óbito em reabilitação – CRMM/Aquasis
AQSXX20130813i000001	01-AGO2013-GRIC	14/08/2013	1	A	Translocação CRMM/AQUASIS/ Fuga em aclimatação
AQSXX20131215i000001	01-DEZ-2013-AQAR	15/12/2013	3	E	Óbito pós-soltura
AQSXX20141015i000002	01-OUT 2014-AQAR	15/10/2014	3	E	Soltura e recaptura na Venezuela
AQSXX20141015i000001	02-OUT 2014-AQAR	15/10/2014	3	E	Óbito em reabilitação – CRMM/Aquasis
-	01-DEZ2014-GRIC	01/12/2014	1	A	Soltura em 02/12/2014.
AQSXX20141228i000001	01-JAN2015-AQAR	28/12/2014	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - Aquasis
-	02-JAN2015-ABPM	13/01/2015	1	B	Soltura em 14/01/2015
AQSXX20150125i000001	01-FEV 2015-GRIC	25/01/2015	1	A	Translocação CRMM/AQUASIS
AQSXX20150220i000001	04-FEV2015-GRIC	20/02/2015	1	A	Translocação CRMM/AQUASIS/ Soltura 01/12/2021 e desaparecimento
-	01-ABR2015-AQAR	05/03/2015	3	E	Óbito em reabilitação – CRMM/Aquasis
-	01-ABR2015-GRIC	24/03/2015	1	A	Óbito em reabilitação – CRMM/Aquasis
AQSXX20150428i000001	01-MAI2015-ABPM	28/04/2015	1	B	Translocação Recinto de Aclimatação - Aquasis
-	01-AGO2015-AQAR	04/08/2015	3	E	Óbito no resgate em 04/08/2015
AQSXX20160627i000001	02-JUN 2016-AQAR	27/06/2016	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
AQSXX20161009i000001	02-OUT 2016-AQAR	09/10/2016	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
AQSXX20161009i000002	03-OUT 2016-AQAR	09/10/2016	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
AQSXX20161110i000001	01-NOV 2016-AQAR	10/11/2016	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
AQSXX20161228i000001	01-DEZ 2016-AQAR	28/12/2016	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
-	02-DEZ 2016-AQAR	30/12/2016	3	E	Óbito no resgate em 30/12/2016
URNXX20170728i000001	01-JUL 2017-AQAR	12/07/2017	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20171021i000001	02-OUT 2017-ABPM	21/10/2017	1	B	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20171214i000001	01-DEZ 2017-ABPM	14/12/2017	1	B	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20180502i000001	01-MAR 2018-AQAR	18/03/2018	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20180423i000001	01-ABR 2018-AQAR	23/04/2018	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20181107i000001	01-AGO 2018-AQAR	05/08/2018	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - PCCB/UERN
URNXX20180925i000001	01-SET 2018-ABPM	25/09/2018	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
AQSXX20190308i000001	01-MAR 2019-AQAR	08/03/2019	3	E	Translocação Recinto de Aclimatação - Aquasis

(Continuação)

-	01-OUT 2019-ABPM	23/10/2019	1	B	Permanece em reabilitação CRMM/AQUASIS
URNXX20191224i000001	01-DEZ 2019-GRIC	24/12/2019	1	A	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
AQSXX20200920i000001	01-SET 2020-AQAR	20/09/2020	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
AQSXX20201015i000001	01-OUT 2020-AQAR	15/10/2020	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
URNXX20201116i000001	01-NOV 2020-ABPM	16/11/2020	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
URNXX20201119i000001	02-NOV 2020-ABPM	19/11/2020	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
AQSXX20201119i000001	01-NOV 2020-AQAR	19/11/2020	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
URNXX20210224i000004	01-FEV 2021-GM	24/02/2021	2	C	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
AQSXX20210325i000001	01-MAR 2021-AQAR	25/03/2021	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS
URNXX20211217i000002	01-DEZ 2021-ABPM	17/12/2021	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
URNXX20220110i000001	01-JAN 2022-ABPM	10/01/2022	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
URNXX20220201i000001	01-FEV 2022-ABPM	01/02/2022	1	B	Permanece em reabilitação CRF - PCCB/UERN
AQSXX20221205i000001	01-DEZ 2022-AQAR	05/12/2022	3	E	Permanece em reabilitação - CRMM/AQUASIS

VI.2.2.4.1 Reabilitação de sirênios no CRF – PCCB-UERN

Em 2022, dois neonatos (Flora - URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM e Fauna - URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM), foram encaminhados ao CRF do PCCB-UERN. São duas fêmeas que foram resgatadas nas Praias do Rosado em 10/01 e Praia de Porto do Mangue em 01/02, ambas em Porto do Mangue /RN, respectivamente (**Figura VI.2.2.4.1-1Erro! Fonte de r eferência não encontrada.**).

Ao longo dos 13 anos (2010–2022) de atividades do PMP-BP, 15 peixes-boi marinhos foram atendidos e permaneceram em reabilitação no CRF: 2017 (Gabriel, Rosa e Zé), 2018 (Angelina, Gaia, Aquitã e Luara), 2019 (Maria), 2020 (Tina e Branco2), 2021 (Macau e Mangue) e 2022 (Flora e Fauna).

Figura VI.2.2.4.1-1 *– Peixes-boi marinhos* Trichechus manatus manatus *em reabilitação durante 2022. A) Fêmea resgatada em 10/01 na Praia do Rosado Porto do Mangue/RN (URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM); B) Fêmea resgatada em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN (URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM).*

VI.2.2.4.2 Reabilitação de sirênios no CRMM-AQUASIS

Em 2022, um neonato fêmea (Cora - SIMBA 148346) foi resgatado em 05/12 na Praia de Ariós em Beberibe/CE e encaminhado ao CRMM-AQUASIS. Outros nove animais, resgatados em anos anteriores (**Tabela VI.2.2.4-1**), permanecem em reabilitação nesse centro (**Figura VI.2.2.4.2-1**). Em 2022, somente um animal (Flor - SIMBA 143575) foi translocado para o cativeiro de aclimatação em Icapuí.

O número de animais em reabilitação no CRMM variou de 10 para 9 com a translocação de Flor em 03/11 e de 9 para 10 com o resgate de Cora em 05/12. Até o final de 2022, dos 10 peixes-boi que integram o plantel em reabilitação, seis pertencem ao sexo masculino (Urú, Samí, Katu, Minotauro, Erê e Estevão) e quatro pertencem ao sexo feminino (Cora, Jací, Ariel e Jú). A área de reabilitação é composta por 7 recintos. Todos os tanques são abastecidos com água salgada, equipados com sistema de filtração mecânica contínua e de desinfecção por meio de bomba dosadora de cloro.

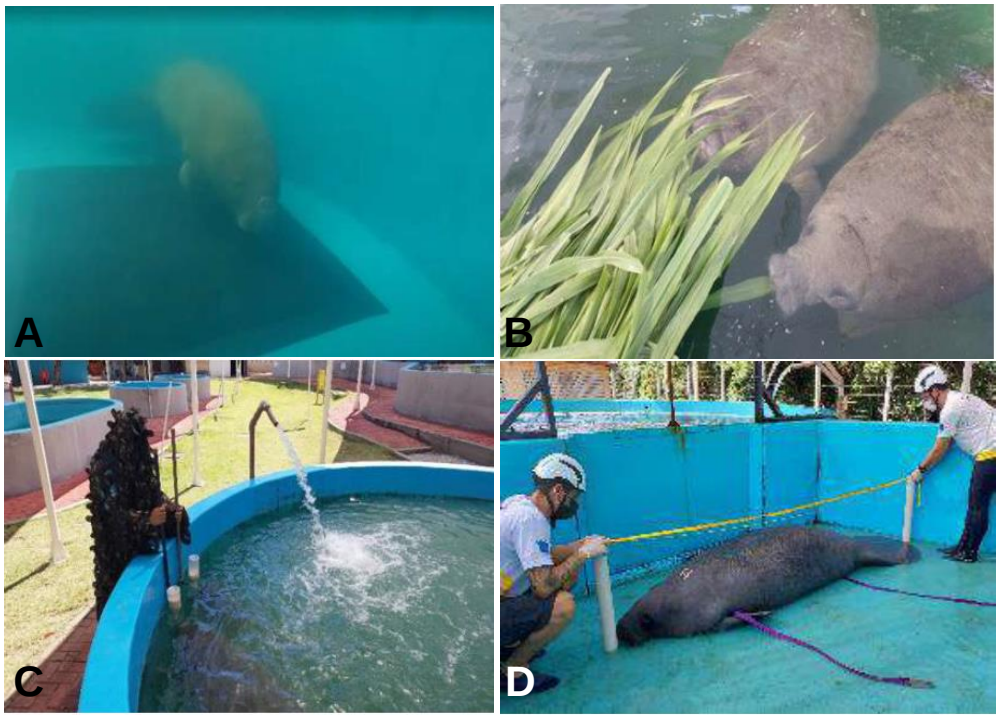


Figura VI.2.2.4.2-1 *– Peixes-boi marinhos em reabilitação no CRMM-Aquasis. A) Peixe-boi Cora interagindo com enriquecimento ambiental; B) Filhotes de peixes-boi consumindo capim elefante preso em prensa de madeira; C) Tratador utilizando rede de camuflagem durante aleitamento de filhotes; D) Biometria.*

VI.2.2.5 Reabilitação de peixes ósseos e cartilaginosos

Em 2022, assim como no período de 2016 a 2021, não houve casos de peixes encaminhados à reabilitação.

VI.2.3 Translocação e aclimatação de sirênios

O programa de soltura e reintrodução de peixes-boi marinhos no Brasil conta com três recintos de aclimatação em atividade, sendo que dois deles têm recebido peixes-boi registrados durante as atividades do PMP-BP. Em 2022 foram realizadas sete translocações de peixes-boi marinhos:

- Seis animais foram translocados do CRF/PCCB-UERN em Areia Branca/RN ao Recinto de Aclimatação localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) no povoado de Diogo Lopes, Macau/RN;

- Um do CRMM/AQUASIS em Caucaia/CE para o Cativeiro de Aclimatação em Icapuí/CE.

Translocações do CRMM/AQUASIS ao recinto localizado em Icapuí também ocorreram em 2020 (n=5) e 2021 (n=3). A **Tabela VI.2.3-1** apresenta as informações sobre os indivíduos translocados de 2020 a 2022.

Tabela VI.2.3-1 *- Translocações de peixe-boi marinho de 2020 a 2022 dos centros de reabilitação aos recintos de aclimatação.*

Peixes-boi	N° de registro SIMBA	Data de translocação	*Status* até 31/12/2022
Do CRMM/AQUASIS ao recinto de aclimatação em Icapuí/CE			
Alva	143557	01/07/2020	Fuga em 13/12/2020
Maceió	143559	01/07/2020	Óbito em 22/07/2021
Pintada	143564	1° - 10/11/2020 2° - 16/12/2021	Primeira soltura em 06/07/2021 Permanece no recinto
Maní	143567	10/11/2020	Solta em 14/12/2021
Tico	143561	10/12/2020	Soltura em 06/07/2022
Mirim	143563	02 e 03/08/2021	Permanece no recinto
Chiquinho	153379	02 e 03/08/2021	Permanece no recinto
Flor	143575	03/11/2022	Permanece no recinto
Do CRF/PCCB-UERN ao recinto de aclimatação na RDSEPT, Diogo Lopes, Macau/RN			
Gabriel	510704	30/04 e 01/05/2022	Permanece no recinto
Zé	510640	30/04 e 01/05/2022	Permanece no recinto
Rosa	510902	02 e 03/06/2022	Permanece no recinto
Angelina	510769	02 e 03/06/2022	Permanece no recinto
Gaia	510515	14/11/2022	Permanece no recinto
Aquitã	510577	14/11/2022	Permanece no recinto

VI.2.3.1 Translocações do CRMM/AQUASIS ao Cativeiro de Aclimatação em Icapuí/CE

A translocação para o cativeiro realizada em 2022 considerou a quantidade de animais simultaneamente em aclimatação. Dessa forma, quando Flor foi translocada em novembro de 2022, havia outros três animais no recinto de aclimatação (Pintada, Mirim, Chiquinho). O deslocamento errático realizado pelo animal Tico, solto em julho de 2022, levou a suspensão temporária das translocações, em virtude da necessidade de reavaliação de processos.

A translocação ocorreu por via terrestre e aquática, em um percurso de aproximadamente 217 km. O trajeto terrestre, prioritariamente à noite, se iniciou no CRMM/AQUASIS e finalizou na praia de Picos, Ceará, no início da manhã. A partir desse ponto, o animal foi transportado por meio de balsa motorizada para o cativeiro de aclimatação na praia de Peroba. O indivíduo foi contido na balsa por meio de cintas de carga amarradas em cunhos no tombadilho (**Figura VI.2.3.1-1**).

Figura VI.2.3.1-1 *- Espécime de peixe-boi marinho transportado em balsa motorizada para o cativeiro de aclimatação na praia de Peroba, Icapuí, Ceará.*

A escolha pelo deslocamento noturno está relacionada ao horário de chegada do animal à praia com menor taxa de incidência solar possível, visando

evitar desconforto térmico. Além disso, é considerada a data da translocação com amplitudes de maré menores (baixa-mares até 0,9m), pois permite um trajeto em menor tempo na balsa e de maneira mais segura. O percurso da praia até o cativeiro de aclimatação tem aproximadamente 800 metros de distância e 10 minutos de duração.

O trecho da praia de Picos foi sinalizado com bandeirolas, estacas e fita zebrada para garantir o distanciamento e a segurança da população que acompanhou esta etapa. A equipe de Educação Ambiental recepcionou e orientou as pessoas quanto aos esforços para conservação do peixe-boi marinho e a importância da etapa para o retorno dos animais ao ambiente natural

A translocação de Flor para o cativeiro de aclimatação em novembro de 2022 foi organizada a partir do mês de setembro (**Figura VI.2.3.1-2)**. Neste período, o animal foi separado dos demais no recinto de isolamento, com a comporta de acesso ao cambiamento mantida sempre aberta e os alimentos ofertados neste compartimento, para habituar-se a utilizar o espaço com frequência e de maneira voluntária. O espécime utilizou o cambiamento com frequência elevada. Na manhã do dia da translocação, o peixe-boi entrou no cambiamento e ali permaneceu confinado até a noite, quando foi iniciada a operação.

Na data da translocação, Flor estava com três anos e oito meses, medindo 2,46 m e pesando 332 kg, e não apresentava comportamentos estereotipados ou domesticados, sendo considerada apta para participar do programa de translocação conservacionista.

Figura VI.2.3.1-2 - *Procedimentos de translocação dos peixes-boi Flor ocorridas em 2022. (1) Içamento em maca após contenção; (2) Transporte em caminhão munck traçado; (3) Transferência manual para balsa motorizada ; (4) Colocação do animal no cativeiro de aclimatação.* ***Fonte:*** *AQUASIS, 2022*

VI.2.3.2 Translocações do CRF/PBBB-UERN ao Recinto de Aclimatação em RDSEPT, Diogo Lopes, Macau/RN

A RDSEPT foi criada pela lei estadual nº 8.349 de 18 de julho de 2003 e abrange cerca de 13 mil hectares constituídos de um ecossistema formado por mar, estuário, manguezal, dunas, restinga e caatinga (**Figura VI.2.3.2-1**). Atualmente, existem populações nativas de peixes-boi dentro dos limites da RDSEPT, o que evidencia a capacidade ecológica dos ecossistemas ali presentes de proporcionar um *habitat* ideal para a manutenção e perpetuação dessas populações. As unidades ambientais de mangue e planície estuarina garantem um aporte constante de diversas espécies de algas e plantas aquáticas que compõem a dieta dos peixes-boi, tornando o local viável no quesito do desenvolvimento dos hábitos naturais dos animais, já durante a fase de aclimatação.

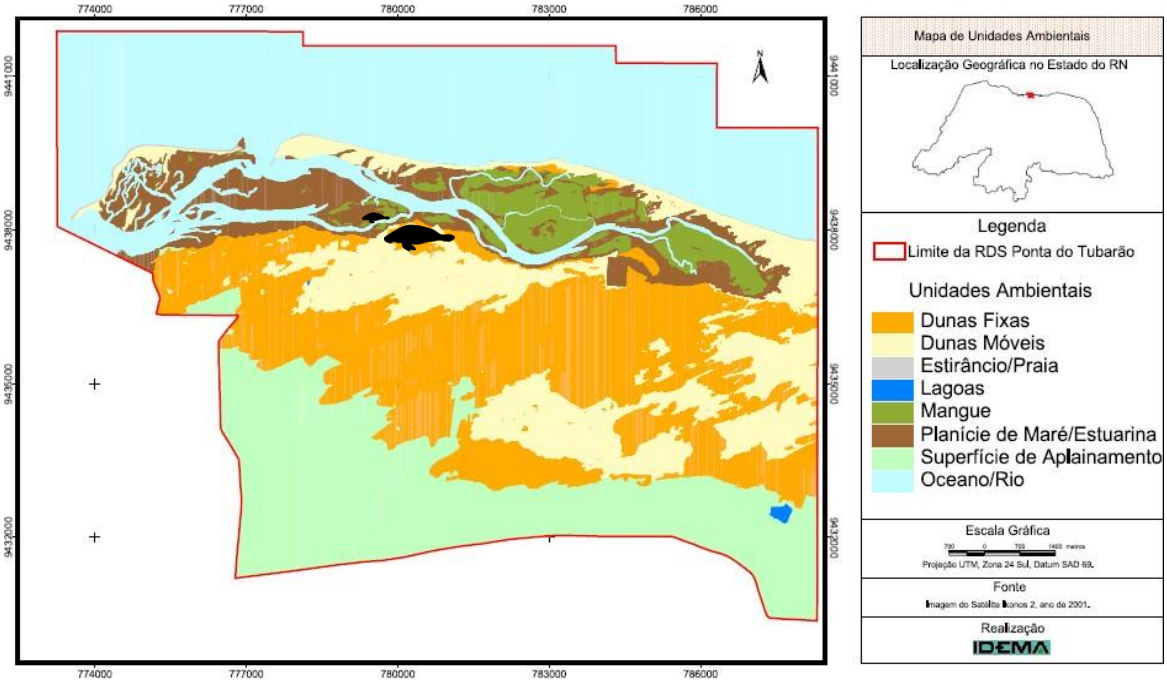


Figura VI.2.3.2-1 *- Mapa das Unidades Ambientais da RDSEPT e localização do recinto de aclimatação (área com destaque e figura de um peixe-boi).* ***Fonte:*** *CUNHA (2006).*

Em 2022, seis peixes-boi marinhos (Gabriel, Zé, Rosa, Angelina, Gaia e Aquitã) foram separados em três duplas e translocados em três datas: Gabriel e Zé nos dias 30 de abril e 01 de maio, Rosa e Angelina em 02–03 de junho, Gaia e Aquitã em 14 de novembro. Todos os animais translocados passaram por minuciosa avaliação clínica, nutricional, comportamental e genética, que determinou a aptidão para eventual soltura (**Tabela VI.2.3.2-1**).

Tabela VI.2.3.2-1 *- Critérios avaliados para determinação do potencial de soltura de peixes-boi marinhos.*

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	APTIDÃO PARA SOLTURA		
	APTO	APTO COM RESTRIÇÕES	INAPTO
Origem	Animal nativo	Nascido em cativeiro	-
Tempo em cativeiro	27 meses a 5 anos	> 5 a 10 anos	> 10 anos
Dieta	Desmamado há pelomenos 3 meses Dieta natural* Dieta mista**	Desmamado há menos de 3 meses Dieta mista Dieta artificial	Aleitamento persistente Dieta artificial
Dados morfométricos	Bom desenvolvimento corporal (≥ 220kg; ≥ 2,20m)	Desenvolvimento corporal regular (≥ 175 kg, < 220 kg; ≥ 2,0m; < 2,19m)	Desenvolvimento corporal ruim (< 175 kg; < 2,0m)
Estado geral de saúde	Exame clínico normal Exames laboratoriais normais Ausência de patologia	Exame clínico normal ou alterado Exames laboratoriais com alterações Patologia tratável Doenças contagiosas	Exame clínico alterado Exames laboratoriais com alterações Patologia não tratável Injúria física Doenças contagiosas
Comportamento	Grau de domesticação baixo Ausência de estereotipias Interação com outrospeixes-boi	Grau de domesticação moderado Estereotipias leves a moderadas Sensibilidade a mudanças Interação limitada com outros peixes-boi	Grau de domesticaçãoelevado Estereotipias severas Sensibilidade a mudançasNão interage com outros peixes-boi
Caracterização genética	Caracterização genéticae citogenética como peixe-boi marinho	Animais provenientes da zona de hibridização	Híbrido

A translocação seguiu rigorosamente uma séria de etapas após um minucioso planejamento para evitar riscos inerentes à atividade. Todos os profissionais envolvidos possuíam preparação técnica e experiência comprovada para a operação, e mantiveram-se com todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) específicos para cada fase da atividade.

No dia anterior à operação, reuniões de nivelamento com toda equipe técnica e demais colaboradores foram realizadas a fim de apresentar o cronograma de atividades executado. Além disso, todos os insumos e materiais usados durante a

translocação foram selecionados, verificados e separados com base no C*hecklist* Operacional.

No caso das translocações das duplas ‘Gabriel – Zé’ e ‘Rosa – Angelina’, macas de contenção tipo rede foram utilizadas para captura e imobilização dos animais. Cada animal foi içado com segurança, utilizando-se o mecanismo hidráulico do caminhão *munck* específico para a operação, até serem colocados no interior da piscina já acomodada na carroceria do caminhão (**Figura VI.2.3.2-2**). No caso da translocação de Gaia e Aquitã, a captura seguiu o mesmo protocolo descrito anteriormente; no entanto, os animais foram transportados no compartimento de carga de vans especialmente adaptadas para acomodar os peixes-boi e a equipe técnica com segurança durante o percurso.

Figura VI.2.3.2-2 *- A) Caminhão munck utilizado durante atividade de translocação; B) Transporte em piscina acomodada na carroceria do caminhã.*

O trajeto terrestre percorrido durante as translocações seguiu a malha rodoviária composta por estradas asfaltadas, tendo como origem e saída o CRF-AB, praia de Upanema, Areia Branca/RN e destino o povoado de Barreiras, Macau/RN. Os veículos envolvidos seguiram organizados em configuração de comboio, com apoio do Corpo de Bombeiros Militar de Mossoró/RN, da Companhia Independente de Proteção Ambiental – CIPAM/RN e Polícia Militar (Figura 17). As rodovias transitadas ao longo do trajeto, em ordem cronológica, foram: Rua Jerônimo Gonçalves Rolim (Areia Branca), BR-110 (Areia Branca), RN-011 (Areia Branca – Serra do Mel), RN-016 (Serra do Mel – Carnaubais), RN-118 (Carnaubais – Alto do Rodrigues – Pendências – Macau), BR-406 (Macau), RN-221 (Macau) e

RN-403 (Macau). Foi realizada uma parada técnica de 15–30 minutos em Carnaubais – RN para avaliação clínica dos animais. Durante todo o trajeto os veículos mantiveram comunicação constante via rádio com atualizações sobre a condição dos animais, da equipe e das rodovias, assim como qualquer outra informação pertinente à atividade.

A área designada para recepção dos animais (comunidade de Barreiras – Macau/RN) foi previamente estruturada para dar apoio técnico e suporte logístico no momento da chegada do comboio de translocação. No caso das translocações que foram iniciadas à noite (30/04 e 02/06), o comboio de veículos chegou na área de recepção no ínicio da manhã de 01/05 e 03/06, respectivamente. Os animais foram novamente içados com auxílio do caminhão *munck* e colocados na embarcação (**Figura VI.2.3.2-3 A**), sendo transportados por via fluvial até o recinto de aclimatação (**Figura VI.2.3.2-3 B**). No caso da translocação realizada somente durante o dia (14/11), os veículos chegam à comunidade de Barreiras por volta de 10:00 horas da manhã e as vans estacionaram em rua pavimentada localizada à margem do Rio Tubarão. Os animais foram retirados das vans e colocados em colchões de EVA dispostos na margem do rio e foram transportados com segurança em embarcação até o Recinto de Aclimatação.

Figura VI.2.3.2-3 *- A) Animal içado com auxílio de caminhão munck; B) Transporte via fluvial em direção ao recinto de aclimatação.*

VI.2.3.3 Aclimatação de sirênios

VI.2.3.3.1 Aclimatação em Icapuí/CE

O cativeiro de aclimatação se configura como um tanque-rede (14m x 8m x 3m) acoplado no interior de uma plataforma flutuante de formato retangular, de 22,5 m por 12 m (**Figura VI.2.3.3.1-1**). O recinto possui 336 m³ de volume, com capacidade para abrigar até cinco espécimes, seguindo recomendações da IN IBAMA Nº03/2002. As atividades de rotina diária no cativeiro incluem manutenções diversas na estrutura ou embarcação, o fornecimento de alimentação e água doce, observações comportamentais dos indivíduos e as rondas noturnas.

Figura VI.2.3.3.1-1 - *Vista aérea e manutenção do cativeiro de aclimatação na praia de Peroba – Icapuí/CE.*

Em 2022, o número máximo de animais em aclimatação simultaneamente se manteve em quatro. Tico foi mantido até julho, ocasião da soltura, enquanto Pintada, Mirim e Chiquinho permaneceram ao longo do ano. Flor foi mantida por menos de dois meses no recinto até o final de 2022. Todos os animais passaram regularmente por manejos para avaliação clínica e biométrica (**Figura VI.2.3.3.1-2**).

Figura VI.2.3.3.1-2 - *Realização de manejo de peixe-boi em aclimatação durante o ano de 2022.*

Na fase de aclimatação é ofertada aos animais uma dieta mista, na qual foram acrescidos itens naturais, como capim-agulha (*Halodule wrightii*) e algas diversas, e reduzidos os itens artificiais, alface, acelga, repolho e capim-paraíso (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. x *P. purpureum* Schum), proporcionalmente, com base no peso vivo (P.V.). Devido a falta de capim-agulha nas praias em alguns meses do segundo semestre praias, a equipe efetuou as coletas nos tanques de água das salinas de Icapuí. Na mesma região também foram identificados bredo-da-praia (*Blutaparon portulacoides*) e coletados para enriquecimento ambiental alimentar, visto que a espécie é registrada como alimento de peixe-boi-marinho. A partir de outubro o capim-agulha voltou a aparecer na praia e foi ofertado normalmente.

Técnicas de enriquecimento ambiental alimentar e físico foram implantadas no cativeiro, visando simular possíveis situações que ocorrem nos habitats naturais e evitar estresse e comportamentos anormais. Os vegetais foram dispostos na camada superficial (presos em cordas) e fundo marinho (fixados em canos de PVC), assim como encontrados na natureza, enquanto a fonte de água doce foi disponibilizada no assoalho, simulando olhos d'água naturais (**Figura VI.2.3.3.1-3**).

Figura VI.2.3.3.1-3 *- Peixe-boi em cativeiro de aclimatação se alimentando de vegetais presos em cordas e utilizando a fonte de água doce artificial no substrato marinho*.

O comportamento dos animais em aclimatação se mostrou satisfatório, considerando suas adaptações ao ambiente natural. De forma geral, os animais exploraram bem o espaço, alimentaram-se no fundo e na superfície e descansaram no fundo e na coluna d'água. Flor apresentou maior estresse devido à mudança inicial de ambiente e permaneceu mais tempo submersa, sem avistamento, nos primeiros dois meses após a translocação.

Os animais Pintada e Chiquinho apresentaram comportamento mais domesticado, com aproximação dos profissionais e mergulhadores durante atividades de manutenção da estrutura. Mirim demonstrou comportamento satisfatório, com baixo grau de interação com seres humanos. Os indivíduos apresentaram interações agonísticas entre si, além de conviverem com outras espécies presentes no ambiente natural, como peixes e crustáceos.

VI.2.3.3.2 Aclimatação em RDSEPT, Diogo Lopes, Macau/RN

Em 2022 o plantel de peixes-boi em estágio de aclimatação incluiu seis indivíduos (Gabriel, Zé, Rosa, Angelina, Gaia e Aquitã). Os animais permaneceram no interior de uma estrutura fixa de madeira de eucalipto instalada em ambiente de manguezal, propiciando um ambiente favorável e seguro para aprendizado e adaptação dos animais ao seu habitat natural.

O recinto possui formato de um paralelogramo retangular (50 m de comprimento x 10 m de largura x 3,1 m de profundidade média), com estrutura fixa composta de estacas de eucalipto tratado com vida útil assegurada de 35 anos (**Figura VI.2.3.3.2-1**). A área de uso do recinto é de 500 m², com volume de água médio de 1500 m³ durante a maré cheia, tendo capacidade de comportar até quatro animais simultaneamente.

Figura VI.2.3.3.2-1 - *Vista panorâmica da estrutura do recinto de aclimatação na RDSEPT em Diogo Lopes, Macau/RN.*

As estruturas fixas do recinto são compostas por passarela de acesso, torre de observação, plataforma de manejo e recinto de aclimatação. O recinto de aclimatação é subdivido em dois compartimentos: recinto principal (38 m x 10 m) e recinto de cambiamento (12 m x 10 m) (**Figura VI.2.3.3.2 -2**). Essa divisão da área útil do recinto teve como objetivo facilitar a captura e manejo dos animais, quando necessário, por meio da utilização do sistema de cambiamento.

A estrutura do recinto é vistoriada diariamente para assegurar sua manutenção e garantir a segurança dos animais e da equipe técnica. A vistoria consiste na avaliação da qualidade das estacas de eucalipto, espaçamento entre estacas, firmeza das amarrações, estado dos portões, funcionamento do sistema de abastecimento de água fresca para os animais, integridade da passarela de acesso, torre de observação e plataforma de manejo, intensidade do assoreamento das margens do mangue, funcionamento do sistema de iluminação e segurança remota, e presença de resíduos sólidos nas imediações do recinto (**Figura**

VI.2.3.3.2-3). Com exceção das situações de necessidade técnica, as vistorias diárias são conduzidas de forma a não adentrar na área de uso do recinto de aclimatação, visando minimizar as interações da equipe com os animais evitando associações antrópicas indesejadas no momento da soltura.

Figura VI.2.3.3.2 -2 – *Divisão da área útil do recinto de aclimatação na RDSEPT em Diogo Lopes, Macau/RN. (A) Recinto principal; (B) Recinto de cambiamento.*

Figura VI.2.3.3.2-3 - *Vistoria realizada no recinto de aclimatação.*

Durante o processo de aclimatação, a dieta inicial dos animais incluiu itens naturais (6% algas e 38% capim-agulha) e não-naturais (15,5% alface, 18,5% acelga, 12% cenoura, 7% beterraba e 3% couve-folha) de modo a proporcionar um nível calórico diário adequado às exigências da espécie com base no peso vivo individual de cada peixe-boi.

A proporção dos alimentos ofertados segue um cronograma de adaptação formulado de modo a reduzir gradualmente a quantidade de itens não-naturais e aumentar a quantidade de itens naturais. A proporção final da dieta almejada no momento da soltura dos animais é 75% de itens naturais e 25% de itens não-naturais. As quantidades de alimento (kg) fornecidas seguem um padrão mensal de ajuste para minimizar o impacto na microbiota intestinal provocado pela mudança abrupta de dieta.

A preparação dos alimentos ofertados é feita no Setor de Nutrição, um prédio anexo ao recinto de aclimatação dotado de equipamentos e infraestrutura adequada para seleção, higienização, condicionamento e armazenamento refrigerado dos itens (**Figuras VI.2.3.3.2-4 e VI.2.3.3.2-5**).

Figura VI.2.3.3.2-4 – *Setor de Nutrição: (A) Infraestrutura externa do Setor de Nutrição; (B) Estrutura e equipamentos do Setor de Nutrição; (C) Preparação de alimentos não-naturais para oferta.*

Figura VI.2.3.3.2-5 – *Setor de Nutrição: (A) câmara de refrigeração para armazenamento de alimentos; (B) interior da câmara de refrigeração; (C) Alimentos armazenados no interior da câmara de refrigeração.*

O capim-agulha fornecido foi colhido diariamente em bancos naturais de regiões alagadas localizadas no município de Guamaré/RN (**Figura VI.2.3.3.2-6**). Após a coleta, o capim foi submetido à triagem rigorosa para remoção de eventuais resíduos e sujidades, seguida de desinfecção por imersão em solução com hipoclorito de sódio a 1,5% por 20 minutos. As algas marinhas foram coletadas diariamente em planícies de maré na faixa litorânea da RDSEPT, acondicionadas em recipiente térmico e transportadas para o Setor de Nutrição para triagem manual e oferta.

Figura VI.2.3.3.2-6 –*Banco alagado rico em capim-agulha (*Halodule wrightii*) em região salineira de Guamaré/RN.*

Canos de policloreto de vinila (PVC) e mangueiras rígidas foram utilizados para ancoragem dos alimentos naturais fornecidos aos peixes-boi (**Figura VI.2.3.3.2-7A)**. As mangueiras foram adaptadas para simular as condições naturais de ocorrência dos alimentos na natureza e fomentar o hábito natural de forrageamento

da espécie (**Figura VI.2.3.3.2-7B)**. Com relação aos itens não-naturais, utilizou-se um segmento de corda linear, no qual os alimentos foram transfixados com auxílio de uma agulha especial e dispostos em arranjos mistos ao longo da corda, evitando perdas para o ambiente pela ação das correntes e marés (**Figura VI.2.3.3.2-7 C e D**).

Figura VI.2.3.3.2-7 – *Arranjo dos alimentos no recinto de aclimatação. (A e B) Ancoragem de alimentos naturais em canos de policloreto de vinila (PVC) e mangueiras rígidas; (C e D) Alimentos não-naturais fixados em segmento de corda linear.*

O fornecimento de água doce foi garantido pela instalação de um sistema de captação de águas subterrâneas com filtragem mecânica e escoamento por gravidade para reservatório localizado no recinto, de onde departem tubulações que deságuam em três pontos ao longo do recinto. Como forma de enriquecimento ambiental, os pontos de fornecimento de água no recinto foram adornados com fragmentos de vegetação nativa para simular a forma natural de hidratação dos animais na natureza assim como minimizar a exposição de estruturas antrópicas (canos, conexões e válvulas) evitando assim associações indesejadas (**Figura VI. *VI.*2.3.3.2-8A**). Além disso, no interior do recinto há pelo menos duas fontes de água doce submersas no formato de olho-d'água, resultado direto da dinâmica de escoamento de águas superficiais e subterrâneas por meio do complexo de dunas da RDSEPT (**Figura VI.2.3.3.2-8B**).

Figura VI.2.3.3.2-8 – *(A) Cano de policloreto de vinila-PVC (seta amarela) para fornecimento de água doce no recinto de aclimatação; (B) Localização dos pontos de fornecimento de água do recinto de aclimatação (círculos vermelhos).*

Os peixes-boi em estágio de aclimatação durante 2022 mantiveram-se em pleno estado de saúde, com informações obtidas diariamente através de observações de médicos veterinários, tratadores e monitores. A inspeção visual do observador possibilitou a avaliação do escore corporal dos animais, integridade da pele, estado das fezes, ocorrência de organismos epibiontes (cracas e algas), saúde ocular, postura, capacidade de flutuabilidade e movimentação. Esses dados foram anotados em diário de uma ficha unificada que contém a inspeção da estrutura física do recinto; saúde, alimentação e comportamento dos animais; e condições meteorológicas.

O comportamento dos animais também foi observado diariamente pela equipe técnica durante duas horas pelo turno da manhã e duas horas pelo turno da tarde. As observações foram registradas em etograma elaborado em planilha baseado nos trabalhos de Medina (2008), Anzolin et al. (2014) e Attademo et al. (2020). A área de uso do recinto de aclimatação foi subdividida em 7 setores com dimensões semelhantes (**Figura VI.2.3.3.2-9A**) e foi aplicada a técnica de *scan* (varredura, escaneamento) de acordo com Attademo et al. (2020) (**Figura VI.2.3.3.2-9B**). Os seguintes comportamentos foram anotados na planilha: de alimentação (itens naturais e não-naturais, hidratação), interação social (toques de corpo entre os

animais), descanso (repouso no fundo e/ou superfície, limpeza de corpo), movimentação (deslocamentos, caminhar no fundo, movimento em parafuso, deslocamento circular, mergulho), agonístico (empurrar, caudada, cabeçada, bater cabeça, fuga, perseguição, sucção), reprodutivo (montar em outro animal, cópula ou tentativa, exposição peniana em objeto), contato físico (abraçar, tocar focinho) e alterações clínicas (cólica, desconforto abdominal, adernamento, distúrbios de flutuabilidade).

Figura VI.2.3.3.2-9 – *Observação do comportamento dos peixes-boi no recinto de aclimatação na RDSEPT. (A) Subdivisão da área útil do recinto de setores; (B) Monitoramento comportamental de peixes-boi por meio de* scan *(varredura, escaneamento).*

VI.2.4 Solturas e translocações

Em 2022 houve reintrodução na natureza (soltura) de 21 animais (8 tartarugas marinhas, 12 aves marinhas e um peixe-boi) que haviam sido encaminhados para a reabilitação após o atendimento no local do encalhe. Vinte animais que foram soltos (8 tartarugas marinhas e 12 aves marinhas) encontravam-se no Centro de Reabilitação da Fauna (CRF) em Areia Branca/RN (**Tabela VI.2.4-1**), enquanto o peixe-boi solto encontrava-se no cativeiro de aclimatação em Icapuí/CE

A soltura foi realizada após melhora do quadro clínico constatada após criteriosa avaliação para comprovação do estado de sanidade dos animais, evitando a introdução de patógenos ao habitat natural.

Para tartarugas e aves marinhas, o local de soltura foi escolhido considerando-se condições de maré, vento, temperatura e profundidade, além da disponibilidade de alimentação e ausência de redes de pesca e tráfego intenso de embarcações, a fim de não prejudicar a orientação do animal e o monitoramento deles. Para sirênios, o local de soltura foi a partir do cativeiro de aclimatação. Porém, foram consideradas outras variáveis que poderiam influenciar o sucesso, como condições de maré, vento e tráfego de embarcações.

Uma ave (*Sterna hirundo*), registrada em 18 de fevereiro na Praia do Paraíso em Areia Branca/RN, foi translocada para o Aquário Paraíba em João Pessoa/PB por não ter condições de ser reintroduzida. Casos de translocação de peixes-boi marinhos que seguiram para recintos de aclimatação também ocorreram em 2022: seis que estavam no CRF do PCCB-UERN foram translocados ao recinto de aclimatação do PCCB-UERN em Diogo Lopes - Macau/RN; e um peixe-boi que estava no Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM) da AQUASIS e foi translocado ao cativeiro de aclimatação em Icapuí/CE.

O tempo de permanência na reabilitação, considerando os 21 animais soltos, variou entre 4 e 93 dias no caso das tartarugas marinhas (Média ± Desvio padrão; 40,88 ± 32,50), e entre 1 e 152 dias no caso das aves (25,58 ± 48,95). O peixe-boi solto permaneceu em reabilitação durante 7 anos e 9 meses.

Tabela VI.2.4-1 – *Relação de tartarugas e aves marinhas reintroduzidas (soltura) ou translocadas em 2022 após reabilitação.*

Registro SIMBA	Nº do registro	Estado	Município	Trecho	Localidade	Grupo taxonômico	Espécie	Sexo	Estágio de desenvolvimento	Reabilitação data de entrada	Reabilitação data de saída	Destino pós reabilitação
AQSXX20141015i000001	02S0111/65	CE	Fortim	E	Praia das Agulhas	Sirênio	*Trichechus manatus*	Macho	Neonato	15/10/2014	06/07/2022	Soltura
URNXX20220108i000001	01-JAN 2022-AQAR	CE	Aquiraz	E	Praia de Porto das Dunas	Quelônio	*Chelonia mydas*	IND	Juvenil	08/01/2022	26/01/2022	Soltura
URNXX20220212i000002	02-FEV 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia de Peixe Gordo	Quelônio	*Chelonia mydas*	IND	Juvenil	12/02/2022	11/05/2022	Soltura
URNXX20220516i000001	23-MAI 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia de Manibu	Quelônio	*Chelonia mydas*	IND	Juvenil	16/05/2022	16/06/2022	Soltura
URNXX20220620i000001	13-JUN 2022-GRIC*	CE	Icapuí	A	Praia de Quitérias	Quelônio	*Caretta caretta*	Macho	Adulto	20/06/2022	21/09/2022	Soltura
URNXX20220929i000002**	51-SET 2022-GRIC**	CE	Icapuí	A	Praia da Placa	Quelônio	*Lepidochelys olivacea*	IND	Juvenil	29/09/2022	24/10/2022	Soltura
URNXX20221025i000003	41-OUT 2022-GRIC	RN	Tibau	A	Praia de Tibau	Quelônio	*Caretta caretta*	IND	Juvenil	25/10/2022	06/12/2022	Soltura
URNXX20221026i000002	42-OUT 2022-GRIC	RN	Tibau	A	Praia de Emanuelas	Quelônio	*Lepidochelys olivacea*	IND	Juvenil	26/10/2022	21/11/2022	Soltura
URNXX20221119i000001	27-NOV 2022-GRIC	RN	Grossos	A	Praia da Barra de Grossos	Quelônio	*Chelonia mydas*	IND	Juvenil	19/11/2022	23/11/2022	Soltura
URNXX20220113i000001	07-JAN 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia de Retiro Grande	Ave	*Arenaria interpres*	IND	Adulto	13/01/2022	18/01/2022	Soltura
URNXX20220128i000001	05-JAN 2022-ABPM	RN	Areia Branca	B	Praia de São Cristóvão	Ave	*Thalasseus acuflavidus*	IND	Adulto	28/01/2022	12/05/2022	Soltura
URNXX20220218i000003	01-FEV 2022-ABPM	RN	Areia Branca	B	Praia do Paraíso	Ave	*Sterna hirundo*	IND	Adulto	18/02/2022	20/07/2022	Translocação
URNXX20220304i000001	19-MAR 2022-GC	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	Ave	*Sterna hirundo*	IND	Adulto	04/03/2022	09/03/2022	Soltura
URNXX20220414i000002	02-ABR 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia da Placa	Ave	*Arenaria interpres*	IND	Adulto	14/04/2022	18/04/2022	Soltura
URNXX20220412i000002	01-ABR 2022-GM	RN	Guamaré	C	Rio Aratuá	Ave	*Nyctanassa violacea*	IND	Juvenil	13/04/2022	05/06/2022	Soltura
URNXX20220902i000004	01-SET 2022-GM	RN	Macau	C	Praia de Soledade	Ave	*Chloroceryle amazona*	Macho	Adulto	02/09/2022	03/09/2022	Soltura
URNXX20221005i000004	01-OUT 2022-AQAR	CE	Aracati	E	Praia de Canoa Quebrada	Ave	*Stercorarius parasiticus*	IND	Adulto	05/10/2022	13/10/2022	Soltura
URNXX20221103i000002	01-NOV 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia de Requenguela	Ave	*Limnodromus griseus*	IND	Adulto	01/11/2022	07/11/2022	Soltura
URNXX20221117i000005	06-NOV 2022-GRIC	CE	Icapuí	A	Praia de Ponta Grossa	Ave	*Stercorarius parasiticus*	IND	Adulto	17/11/2022	22/11/2022	Soltura
URNXX20221129i000001	03-NOV 2022-GM	RN	Macau	C	Restinga de Diogo lopes	Ave	*Calonectris borealis*	IND	Adulto	29/11/2022	06/12/2022	Soltura
URNXX20221213i000002	03-DEZ 2022-ABPM	RN	Areia Branca	B	Praia de Upanema	Ave	*Calonectris borealis*	IND	Adulto	13/12/2022	18/12/2022	Soltura
URNXX20221217i000010	04-DEZ 2022-ABPM	RN	Porto do Mangue	B	Praia de Porto do Mangue	Ave	*Calonectris borealis*	IND	Adulto	17/12/2022	22/12/2022	Soltura

IND: Indeterminado; **Caretta caretta* com fibropapilomatose; ***Lepidochelys olivacea* oleada.

Noventa e oito animais foram resgatados e seguiram para reabilitação em 2022 (42 tartarugas marinhas, 53 aves marinhas e três peixes-boi). O sucesso de reabilitação até soltura ou translocação representou 18,92% (n=21) do total de animais vivos atendidos pelo setor veterinário (n=111). Quase 70% dos animais atendidos pela equipe veterinária em 2022 que seguiram para reabilitação ocorreu por acionamento da comunidade (68,37%; 67/98), sendo 38 aves marinhas, 26 tartarugas marinhas e três peixes-boi marinhos. Essa situação reforça a importância dessa ação para a conservação da fauna marinha registrada durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).

VI.2.4.1 Soltura de tartarugas marinhas

Quarenta e duas tartarugas marinhas foram encaminhadas ao CRF em 2022: 34 tartarugas-verde *Chelonia mydas*; cinco tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta*; e três tartarugas-oliva *Lepidochelys olivacea*, sendo uma oleada que foi encaminhada ao Centro de Despetrolização de Fauna Oleada na UERN em Mossoró/RN (**Veja subitem VI.2.2.1**). Dessas 42 tartarugas marinhas, oito foram soltas ao longo de 2022: quatro *C. mydas,* duas *C. caretta* (uma com fibropapilomatose-FP) e duas *L. olivacea* (incluindo a oleada). Quatro das oito tartarugas marinhas soltas (três *C. mydas* e uma *C. caretta*) apresentaram sinais de interação antrópica (interação com artefato de pesca, afogamento e trauma). A **Figura VI.2.4.1-1** mostra algumas tartarugas marinhas no momento da reintrodução em 2022.

Figura VI.2.4.1-1 *– Tartarugas resgatadas e reintroduzidas em 2022. A)* Chelonia mydas *(01-JAN 2022-AQAR) resgatada na Praia de Praia de Porto das Dunas – Aquiraz/CE em 07/01 e reintroduzida em 26/01; B)* Caretta caretta *(13-JUN 2022-GRIC) resgatada na Praia de Quitérias – Icapuí/CE em 20/06 e reintroduzida em 21/09; C)* Lepidochelys olivacea *(URNXX20220929i000002 / 51-SET 2022-GRIC) resgatada na Praia da Placa – Icapuí/CE em 29/09 e reintroduzida em 24/10; D)* Chelonia mydas *(URNXX20221119i000001 / 27-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia da Barra de Grossos – Grossos/RN em 19/11 e reintroduzida em 23/11.*

VI.2.4.2 Soltura de aves marinhas

Cinquenta e três aves marinhas foram encaminhadas ao CRF em 2022, e as que foram soltas corresponderam a 22,64% (12/53). Houve apenas um caso de translocação para o Aquário Paraíba em João Pessoa/PB. Quatro das 12 aves soltas apresentavam interação com atividade antrópica classificada como trauma por colisão com estrutura fixa. A ave translocada tratava-se de uma *Sterna hirundo*

que teve colisão com linha de transmissão de energia. A **Figura VI.2.4.2-1** mostra algumas aves marinhas no momento da reintrodução em 2022.

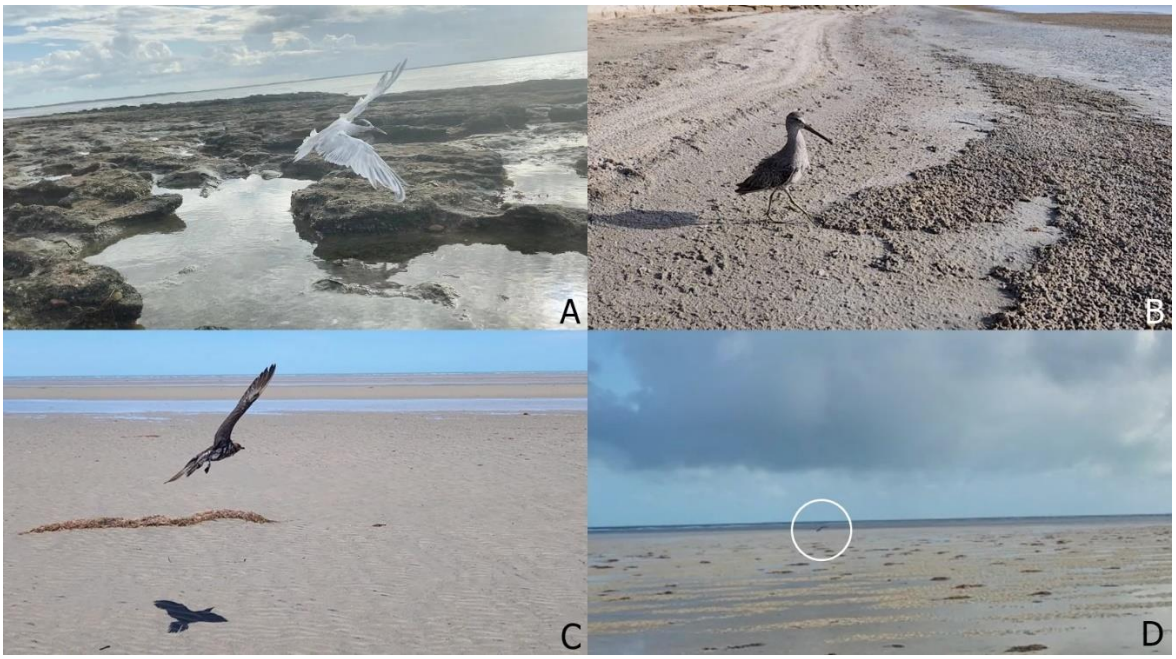


Figura VI.2.4.2-1 *– Aves resgatadas e reintroduzidas em 2022. A)* Thalasseus acuflavidus *(05-JAN 2022-ABPM) resgatada na Praia de São Cristóvão – Areia Branca/RN em 28/01 e reintroduzida em 12/05; B)* Limnodromus griseus *(URNXX20221103i000002 / 01-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Requenguela – Icapuí/CE em 01/11 e reintroduzida em 07/11; C)* Stercorarius parasiticus *(URNXX20221117i000005 / 06-NOV 2022-GRIC) resgatada na Praia de Ponta Grossa – Icapuí/CE em 17/11 e reintroduzida em 22/11; D)* Calonectris borealis *(URNXX20221217i000010 / 04-DEZ 2022-ABPM) resgatada na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN em 17/12 e reintroduzida em 22/12 círculo).*

VI.2.4.3 Soltura de sirênios

Em 2022 houve soltura de apenas um peixe-boi marinho, o animal de nome Tico, no mês de julho. Até 2021 ocorreram quatro retornos de peixes-bois-marinhos que se encontravam em cativeiro em centro de reabilitação que atende a fauna resgatada no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP). Dos quatro casos, um foi uma fuga ocorrida em 2020 e três foram solturas em 2021.

Em 2020, o peixe-boi de nome Alva, que estava no Cativeiro de Aclimatação na Praia de Peroba – Icapuí/CE, fugiu após sete meses de aclimatação. Todas as três solturas realizadas em 2021 ocorreram no local de origem da população a qual os indivíduos pertenciam, que se distribui do litoral leste do Ceará ao litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

Maceió (ID SIMBA: 143559) foi o primeiro peixe-boi solto e monitorado pela AQUASIS, após o período de dez meses em aclimatação. Tratava-se de um animal resgatado no Pontal do Maceió, Fortim/CE, no dia 15/12/2013. Sua classificação era ‘apto com restrição’, tinha 7 anos e 6 meses de idade, pesava 363 kg e apresentava 268 cm de comprimento. A soltura ocorreu no dia 25/05/2021, após 6 anos e 6 meses de reabilitação no CRMM/AQUASIS e 10 meses e 25 dias em readaptação em Cativeiro de Aclimatação/AQUASIS.

A segunda soltura foi do peixe-boi Pintada (ID SIMBA: 143564) no dia 06/07/2021, uma fêmea adulta de 6 anos e 6 meses, pesando 311 kg, com 272 cm de comprimento. Pintada foi resgatada no dia 25/01/2015 na Praia de Melancias, Icapuí/CE, passou 5 anos e 10 meses em Reabilitação no CRMM/Caucaia, posteriormente foi translocada para o cativeiro de aclimatação em Icapuí, onde passou oito meses até o momento da soltura. O animal estava classificado no momento da soltura como ‘apto com restrição’ devido ao tempo em cativeiro e dieta. No dia 07/11/2021, Pintada foi resgatada novamente e translocada para CRMM/AQUASIS. Em 16/12/2021 foi translocada novamente para o cativeiro de aclimatação.

No dia 14/12/2021 foi realiza a soltura do peixe-boi Maní (ID SIMBA: 143567). O animal foi resgatado no dia 20/02/2015 na Praia de Manibú, Icapuí/CE. No momento da soltura, Maní, que possivelmente encontrava-se na fase adulta, pesava 503 kg, apresentava 282 cm de comprimento e tinha 6 anos e 8 meses de idade. Pintada ficou 5 anos e 9 meses em reabilitação no CRMM/AQUASIS, depois foi translocada para Cativeiro de Aclimatação/AQUASIS, onde permaneceu 13 meses antes da soltura. Apresentou ótimo desempenho durante período de aclimatação. Quanto a avaliação de aptidão para soltura, o animal estava classificada como “apto com restrição”, devido ao tempo que permaneceu em cativeiro, dieta e comportamento.

No dia 06/07/2022 foi realizada a soltura do animal Tico (SIMBA 143561). O peixe-boi foi resgatado em 15/10/2014 na Praia das Agulhas, em Fortim/CE. Permaneceu seis anos e dois meses em reabilitação e mais 18 meses em aclimatação. Na ocasião da soltura, Tico tinha 7 anos e 9 meses. Tratava-se de indivíduo adulto, medindo 2,60 m e pesando 295 kg. Apresentou desempenho satisfatório na aclimatação e período pré-soltura, sendo classificado como apto com restrição em função do critério de idade (**Figura VI.2.4.3-1**).

Todos os três animais, antes da soltura, foram capturados com rede e posicionados sobre a plataforma de manejo para exame clínico, biometria e instalação e verificação de equipamento de telemetria. Após constatação de que todas as avaliações estavam de acordo com o esperado, os animais foram transportados para a lateral externa do cativeiro e liberados no mar. Após soltura, o monitoramento dos animais se iniciou imediatamente.

Figura VI.2.4.3-1 *– Momento em que o peixe-boi-marinho "Tico" deixou o perímetro do cativeiro de aclimatação.*

VI.2.5 Monitoramento pós-soltura de sirênios (AQUASIS)

Considerando os três animais soltos em 2021, o monitoramento por telemetria foi realizado por períodos de quatro dias a quatro meses. O animal de nome Maceió foi solto em 25/05/2021 e perdeu o transmissor após oito dias da data da soltura. Foi encontrado morto no Piauí após no dia 22/07/2021, em virtude de afogamento secundário a trauma, que se deu por colisão com embarcação a motor. Pintada passou por uma primeira tentativa de soltura em 06/07/2021. O animal foi monitorado durante quatro meses ao longo do litoral do Ceará. Estabeleceu área de uso no Rio Mundaú, em Trairí/CE, durante cerca de três meses. O animal deixou a região e adentrou o Rio Acaraú, no município de Acarú/CE. Devido a acentuada perda de peso, ausência de recursos alimentares na região e riscos antropogênicos, optou-se pela captura, realizada em 07/11/2021, e retorno para aclimatação, que se deu em 16/12/2021. Maní foi solta em 14/12/2021 e perdeu o transmissor após quatro dias da data da soltura, não sendo localizada até o final do período ao qual se refere este relatório.

Devido ao período de buscas pelo peixe-boi Maní e retorno de Pintada para aclimatação, as solturas previstas para 2022 foram adiadas para ajustes de protocolos e procedimento.

Somente uma soltura foi realizada em 2022, do peixe-boi Tico. O animal passou por soltura branda, deixando espontaneamente o recinto de aclimatação em 06/07/2022. Após três dias de permanência em Icapuí, realizou deslocamento rápido em sentido oeste e atingiu águas profundas no dia 13/07/2022, sendo identificada a necessidade de captura devido ao risco de uso de habitat inadequado. Foi realizada tentativa de captura, porém o animal retornou voluntariamente para a costa no município de Acaraú no dia 16/072022. No dia seguinte o animal ficou preso em curral de pesca, foi resgatado, remarcado com transmissor e solto no local. O animal continuou se deslocando em sentido oeste e se distanciando da costa, até atingir a distância de 180 km da costa na isóbata de 3250 m em 22/07/2022.

A equipe da Aquasis realizou múltiplos esforços de embarque para captura com apoio de diversos parceiros, desde o Ceará ao Oiapoque, no Amapá, até o dia

28/07/2022. Uma tentativa de sobrevoo foi realizada na região com apoio do Grupo Tático do Amapá (GTA), porém a distância do animal da costa era superior a autonomia da aeronave. No dia 29/07 houve uma mudança nos padrões das coordenadas, que apresentavam maior precisão indicando o desprendimento do equipamento do animal; a deriva do animal com as correntes; a captura do equipamento ou animal por alguma embarcação de pesca; ou a morte do animal e deriva da carcaça.

No final de julho o animal atingiu águas internacionais, nas imediações da Guiana Francesa, limitando ainda mais os esforços de resgate. Ao longo do tempo, acreditava-se que Tico pudesse estar morto, devido às condições oceanográficas inadequadas à sobrevivência da espécie, além da mudança no padrão das coordenadas, que indicavam maior tempo de permanência em superfície e/ou uma menor velocidade de deslocamento, assemelhando-se a velocidade da corrente (1m/s). Os sinais do transmissor continuaram sendo monitorados para avaliação de estratégias, visando sua recuperação e melhor compreensão dos fatos. Por volta do dia 22 de agosto de 2022 foi verificada a aproximação na costa de Trinidade e Tobago e a equipe da Aquasis entrou em contato com pesquisadores do local para tentar recuperar o transmissor.

No dia 24/08/2022 foi confirmado que Tico estava vivo e continuava com o transmissor. A equipe da Aquasis se mobilizou para ir prontamente para o local para mobilizar uma tentativa de captura devido ao deslocamento errático do animal e intenso desgaste físisco, com possível comprometimento da sua saúde. No entanto, a chegada da equipe só foi possível no dia 29/08, data em que o peixe-boi deixou a região e se deslocou em direção ao mar do Caribe da Venezuela. Através da Rede Caribenha de Encalhes foi realizado contato com especialistas de diversos países da região para tentar capturá-lo (**Figura VI.2.5-1**).

No dia 05/09/2022 Tico foi capturado na Ilha La Blanquilla, em força tarefa coordenada pelo governo da Venezuela. O animal foi mantido em quarentena no aquário particular Waterland Mundo Marino, na Ilha de Maragarita, onde recebeu cuidados intensivos e foi verificada a obstrução intestinal por sacola plástica, retirada através de enema. O quadro clínico foi estabilizado ao longo de quase dois

meses e no dia 2/11/2022 foi transferido para o Parque Zoológico y Botánico Barariда, na cidade de Barquisimeto, que possui histórico de atuação e estrutura para manutenção de peixes-bois.

Desde a captura de Tico na Venezuela, a Aquasis realizou múltiplos esforços para tentar viabilizar a sua repatriação, porém a comunicação com as autoridades venezuelanas foi limitada. Não houve contato oficial entre os governos dos dois países até o período final ao qual se refere esse relatório.

Tico realizou o maior deslocamento já conhecido para um peixe-boi-marinho reabilitado e solto, de mais de 4000 km, influenciado diretamente pelas correntes oceânicas, sem indício de migração espontânea, não se estabelecendo em habitats favoráveis para a sua sobrevivência, caracterizando um deslocamento errático (**Figura VI.2.5-2**).

Figura VI.2.5-1 *– Avistamento do peixe-boi Tico no Porto de Scarborough em Tobago.*

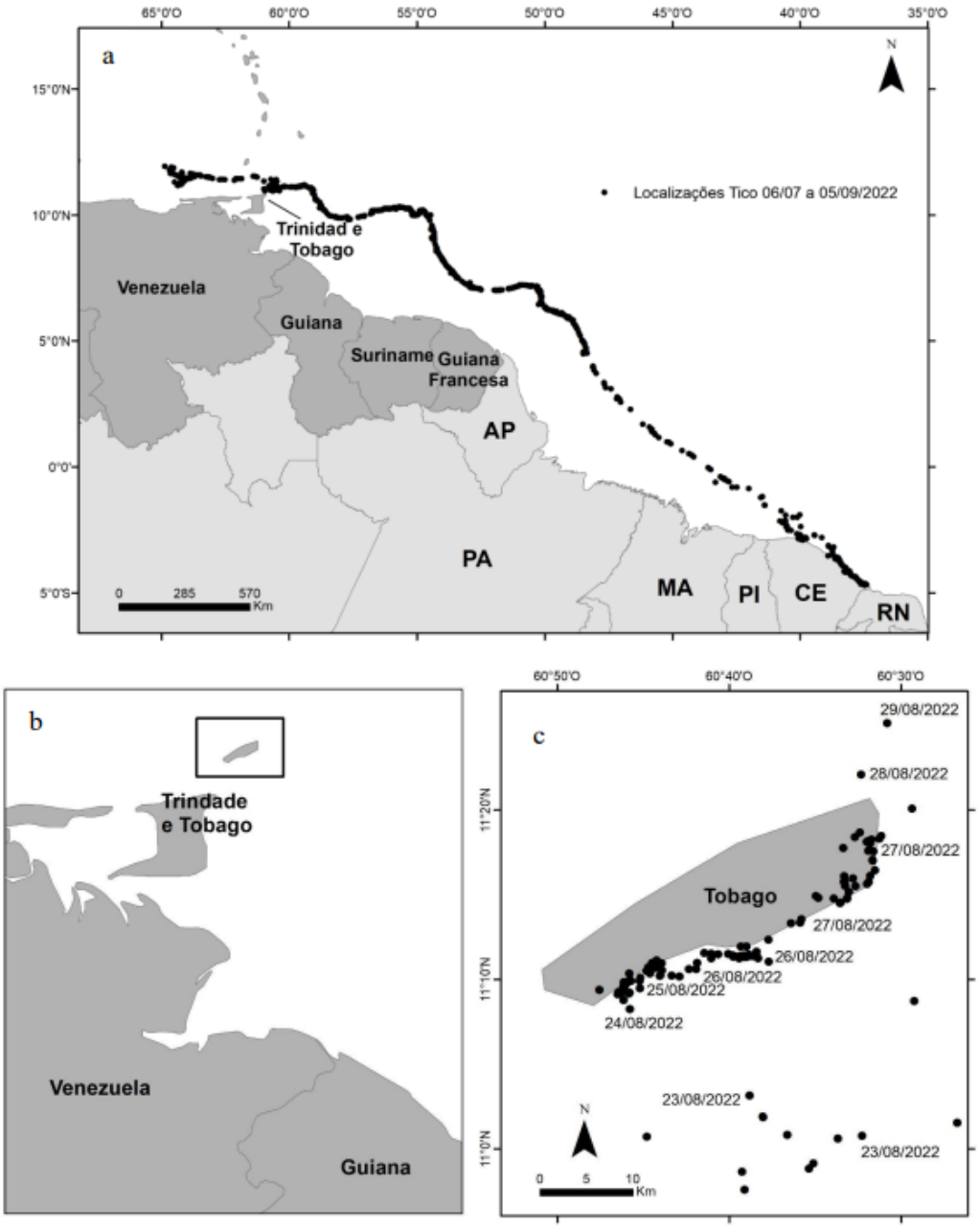


Figura VI.2.5-2 *– Deslocamento espacial do espécime Tico (pontos pretos) desde o local de soltura, no nordeste do Brasil, até as ilhas do Caribe venezuelano (a). Localização de Trinidade e Tobago (b). Detalhe do deslocamento espacial de Tico em Tobago (c).*

VI.2.6 Necropsias

VI.2.6.1 Análises Gerais

Os indivíduos registrados mortos (códigos 2 ou 3), com indícios de interação antrópica e que tiveram o óbito confirmado durante reabilitação foram necropsiados pela equipe veterinária para avaliação da *causa mortis* (**ANEXO 4**). As necropsias de tartarugas, aves e mamíferos marinhos foram conduzidas no Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha do PCCB-UERN localizado em Mossoró/RN, ou, exclusivamente para mamíferos marinhos resgatados no litoral leste do Ceará, no Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos (CRMM/AQUASIS) sediado em Caucaia/CE.

A determinação da *causa mortis* incluiu exame macroscópico da carcaça, análises laboratoriais (histopatológica, microbiológica, hematológica, parasitológica e ecotoxicológica) e exames radiológico e osteológico. As análises ecotoxicológicas incluíram determinação de compostos orgânicos (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, organoclorados e organobromados) e de elementos traço (Análises laboratoriais).

No decorrer dos 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), 1162 animais foram necropsiados. Em 2022 foram realizadas necropsias de 116 animais e as aves representaram mais da metade dos casos (53,45%; n=62), seguidas pelas tartarugas marinhas (42,24%; n=49). Cetáceos corresponderam a 5,17% (n=6) e peixes-boi a 0,86% (n=1).

Causa mortis classificada como origem antrópica representou 69,83% dos animais marinhos necropsiados durante 2022 (81/116), seguida por causa patológica (15,52%; 18/116); causa de origem natural foi responsável por 4,31% das mortes (5/116) e casos não conclusivos corresponderam a 9,48% (11/116). Houve um caso cuja origem foi considerada iatrogênica correspondendo a 0,86%. Causas de morte classificadas como antrópica e patológica foram as mais frequentes ao longo dos 13 anos de atividades do PMP-BP (549 e 427 casos,

respectivamente), e casos classificados como indeterminados ocorreram somente em 2010, 2011, e de 2018 a 2022 (**Tabela VI.2.6.1-1**).

Tabela VI.2.6.1-1 *– Frequência absoluta dos tipos de* causa mortis *dos animais marinhos necropsiados entre 2010 a 2022.*

Ano	Classificação da *causa mortis*					Total/ano
	Antrópica	Natural	Patológica	Indeterminada	Iatrogênica	
2010	22	0	31	5	0	**58**
2011	30	3	16	2	0	**51**
2012	35	3	23	0	0	**61**
2013	21	2	49	0	0	**72**
2014	27	3	31	0	0	**61**
2015	38	1	52	0	0	**91**
2016	25	4	51	0	0	**80**
2017	95	2	40	0	0	**137**
2018	67	4	30	4	0	**105**
2019	40	1	55	16	0	**112**
2020	98	1	21	10	0	**130**
2021	51	4	28	6	0	**89**
2022	81	5	18	11	1	**116**
Total	**630**	**33**	**445**	**54**	**1**	**1162**

VI.2.6.2 Necropsia de tartarugas marinhas

Em 2022 quarenta e nove exames necroscópicos foram realizados em tartarugas marinhas, casos envolvendo tartarugas-verde *Chelonia mydas* (n=45) e tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta* (n=4), que foram registradas durante o referido ano. As necropsias referiram-se a tartarugas marinhas registradas mortas (n=17) ou vivas (n=32).

Os registros referentes às tartarugas registradas mortas em 2022 foram de *C. mydas* (n=15) e *C. caretta* (n=2). A origem da *causa mortis* desses indivíduos foi classificada como antrópica (n=14) ou indeterminada (n=3). No caso da origem antrópica, a maioria dos casos foi relacionado à ‘colisão com embarcação/hélice’ (85,71%; 12/14), incluindo os dois casos de *C. caretta*, e os demais casos estiveram relacionados com ‘trauma’ e origem ‘indeterminada’ (n=1).

Considerando as tartarugas registradas vivas em 2022 e que morreram no CRF (n=30), duas *C. caretta* e 28 *C. mydas*, as causas de morte com origem antrópica

corresponderam a 66,67% (n=20), sendo 19 casos de *C. mydas*, e as de origem patológica representaram 33,33% (n=10).

A *causa mortis* de origem antrópica das 19 *C. mydas* envolveu 'ingestão de resíduos antropogênicos' (n=16) causando obstrução do TGI (**Figura VI.2.6.2-1 A e B**) ou quadro de septicemia; 'emalhe em rede de pesca' (n=2); além de um caso de 'trauma' (lesão grave em crânio com fratura exposta, exposição de vias aéreas superiores e glândulas de sal; (**Figura VI.2.6.2-1 C e D**) causado por objeto usado em pesca (e.g., remo, machadinha, martelo, porrete). No caso da *C. caretta* com causa mortis de origem antrópica, o tipo de interação foi classificado como 'emalhe em rede de pesca'.

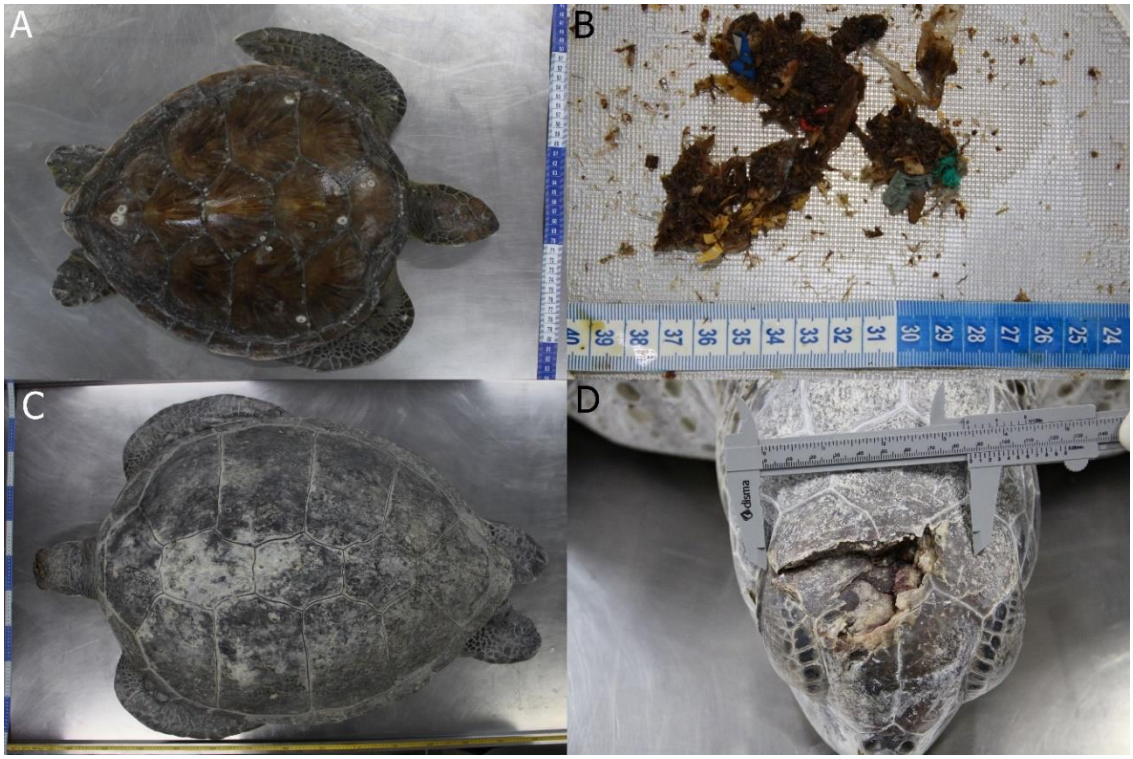


Figura VI.2.6.2-1 – *Tartarugas-verde* Chelonia mydas *necropsiadas em 2022. A e B) Resgatada na Praia de Upanema – Areia Branca/RN em 30/09/2022 e óbito em 05/10/2022 (URNXX20220930i000001 / 16-SET 2022-ABPM), presença de resíduos antropogênicos no trato gastrointestinal-TGI (resíduos plásticos removidos na figura B); C e D) Resgatada na Praia de Alagamar – Grossos/RN em 09/12/2022 e óbito em 17/12/2022 (URNXX20221209i000005 / 10-DEZ 2022-GRIC) com trauma craniano (emalhe em rede de pesca e consequente pancada na cabeça de origem antrópica - detalhe da lesão na figura D).*

As causas com origem patológica (n=10) estiveram relacionadas a (A) choque séptico (n=2; incluindo o único caso de *C. caretta*) com um caso descrito de lesão hepática; (B) choque hipovolêmico (n=1) podendo estar ou não associado a um choque séptico, devido a um quadro clínico envolvendo caquexia, desidratação e anemia severa progressiva relacionado a um processo de estase, congestão, compactação, obstrução e proliferação microbiológica em consequência à presença de fecalomas em trato gastroentérico (n=1); (C) debilidade em consequência à dificuldade de forrageio e alimentação possivelmente associada a uma formação óssea anormal no úmero direito e à fratura na tíbia direita (n=1); (D) anemia progressiva, inanição e desnutrição severa (n=1) que causaram debilidade e desidratação extrema, além de outros achados clínicos e patológicos, incompatíveis com a vida; (E) complicações sistêmicas relacionadas ao curso clínico da FP (4 *C. mydas*) como caquexia, hipoproteinemia ou anemia severas, ou presença de nódulos viscerais possivelmente associados à doença.

Dois casos com FP foram selecionados para serem ilustrados no presente relatório: (1) *C. mydas* com um único tumor cutâneo na nadadeira anterior esquerda (9,5 cm), classificando-a em escore de FP (FPS) severo de acordo com ROSSI et al. (2016), e presença de nódulo visceral em estômago (**Figura VI.2.6.2-2 - A e B**); (B) *C. mydas* com tumores cutâneos em olho (2 cm), região cervical (9,7 cm), nadadeira anterior esquerda (3 cm + 4,5 cm), nadadeira posterior esquerda (5 cm), nadadeira anterior direita (3 cm + 2,5 cm) e nadadeira anterior direita (4,5 cm), classificando-a em FPS moderado (ROSSI et al., 2016), e com presença de nódulos viscerais em pulmão (**Figura VI.2.6.2-2 C e D**).

Houve também dois casos de *C. mydas* vivas que foram a óbito antes mesmo de entrarem em processo de reabilitação (n=2). A causa de morte de um dos casos foi antrópica por ‘ingestão de resíduos antropogênicos’, e a origem da *causa mortis* do outro caso foi patológica associada ao quadro clínico da FP.

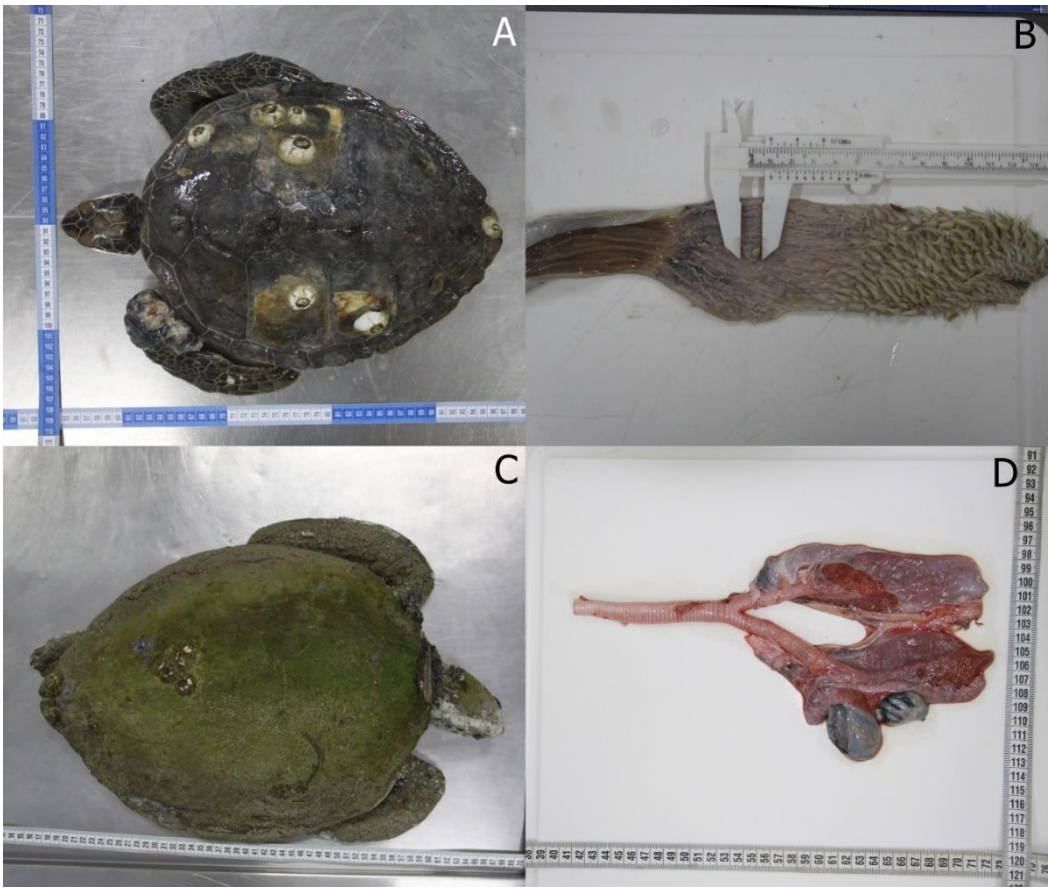


Figura VI.2.6.2-2 – *Tartarugas-verde* Chelonia mydas *com fibropapilomatose. A e B) Resgatada na Praia de Barreiras – Macau/RN em 14/01/2021 (03-JAN 2022-GM) e óbito em 24/01/2022 (note nódulo sugestivo de fibropapilomatose no estômago – entre as pontas do paquímetro); C e D) Resgatada na Praia de Manibú – Icapuí/CE em 17/12/2022 (URNXX20221217i000007 / 33-DEZ 2022-GRIC) e óbito em 17/12/2022 (note nódulos sugestivos de fibropapilomatose no pulmão – nódulos enegrecidos).*

Sendo assim, pouco mais de 70% das tartarugas marinhas necropsiadas em 2022 tiveram causa de morte relacionada com origem antrópica (71,43%; 35/49). Origem patológica correspondeu a 22,45% (11/49) e origem indeterminada a 6,12% (3/49). Considerando as 550 tartarugas marinhas necropsiadas durante os 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), *causa mortis* de origem patológica foi mais frequente em 2010, 2013, 2016 e 2020 e de origem antrópica em 2011, 2012, 2015, 2017, 2018, 2019, 2021 e 2022. Casos com origem indeterminada ocorreram de 2018 a 2022 (**Figura VI.2.6.2-3**).

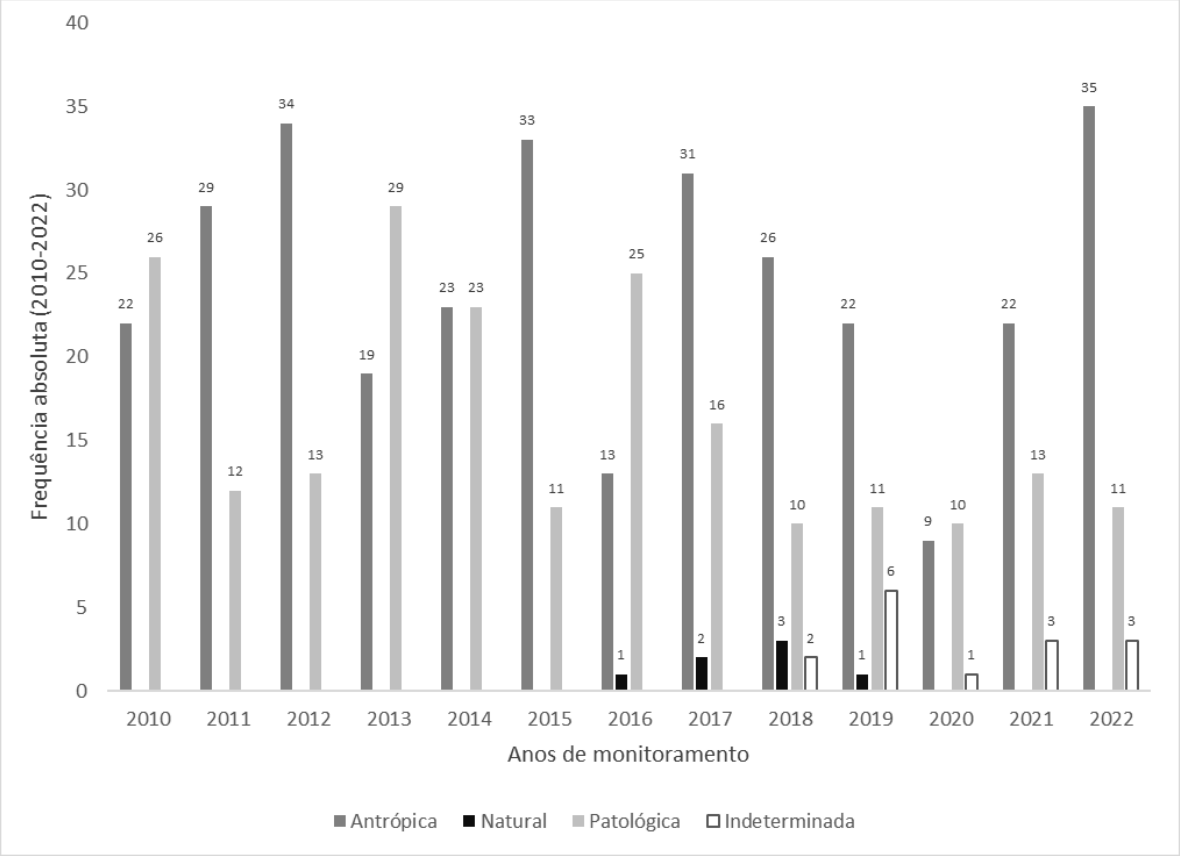


Figura VI.2.6.2-3 *– Frequência absoluta da origem de* causa mortis *das tartarugas marinhas necropsiadas pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

A maioria dos casos de morte relacionada à origem antrópica, relatados entre 2010 e 2022, foram por 'ingestão de resíduos antropogênicos' (n=203), com frequência mais elevada em 2011 e 2012. Atividade pesqueira (rede de emalhe ou interação com artefatos de pesca; n=15) ocupou a segunda posição entre os casos de origem antrópica, seguida por colisão com embarcação (n=12). Estudos com tartarugas marinhas registradas durante as atividades do PMP-BP entre 2010 e 2016 revelaram que 94,15% das interações antrópicas ocorreram em *C. mydas* e envolveram artefatos de pesca, objetos cortantes, traumas e colisões com embarcações (FARIAS et al., 2019).

As tartarugas marinhas estão expostas a uma considerável quantidade de variados tipos de resíduos antropogênicos, considerando seu estágio de vida, suas áreas de alimentação e a disponibilidade desses resíduos no ambiente marinho.

Em 2022 a maioria das tartarugas marinhas cuja origem da *causa mortis* foi classificada como antrópica eram da espécie *C. mydas*.

As tartarugas-verde *Chelonia mydas*, em especial, tem uma mudança de hábito alimentar de onívoro para herbívoro quando movem-se das áreas pelágicas para as costeiras (MUSICK & LIMPUS, 1997; CHALOUPKA et al., 2004; LIMPUS et al., 2005). Essa mudança ontogenética pode torná-las mais susceptíveis ao encontro com resíduos antropogênicos, bastante abundantes nas áreas de alimentação costeiras.

Complicações decorrentes do curso clínico da FP foram as mais frequentes dentre as causas de morte cuja origem foi classificada como patológica, seguida por disfunções no TGI. Outras descrições de origem patológica foram: infecção com evolução para quadros de septicemia, parasitismo severo, afecção nos sistemas respiratório e cardiovascular, falência renal, cetoacidose, choque hipovolêmico, esteatose hepática, estenose, endotoxemia, anemia, imunossupressão e síndrome da descompressão. Lesões com causa indeterminada e neoplasias também foram relatadas, bem como alguns casos inconclusivos ou indeterminados que ocorreram em 2017, 2019 e 2020.

A FP é uma doença neoplásica com causa multifatorial associada à infecção pelo *Chelonid alphaherpesvirus 5* (ChHV5) e a fatores ambientais como qualidade da água, uso do solo e poluentes (SANTOS et al., 2010; VAN HOUTAN et al., 2010; KELLER, 2013; ROSSI, 2014; RODENBUSCH et al., 2014). Essa doença é caracterizada pelo desenvolvimento de tumores cutâneos que podem ser sésseis ou pedunculados, unilobulados ou multilobulados, variando em cor e textura (HERBST, 1994; WORK et al., 2004; ROSSI et al., 2009; ZWARG et al., 2014), localizados em toda a superfície do corpo (regiões craniana, cervical, axilar e inguinal, nadadeiras, olhos, cauda, carapaça, plastrão e linhas de sutura entre escudos adjacentes) (ADNYANA et al., 1997; AGUIRRE et al., 1998; HERBST et al., 1999; SANTOS et al. 2010; ROSSI et al., 2016).

No entanto, tumores viscerais também já foram encontrados em cavidade oral, laringe, faringe, esôfago, pulmões, coração, rins, músculos, fígado, baço e sistema gastrointestinal, e foram descritos como fibromas, mixofibromas e fibrossarcomas podendo interferir nas funções sistêmicas (NORTON et al., 1990; HERBST, 1994;

BALAZS et al., 1997; YU et al., 2000; AGUIRRE et al., 2002; WORK et al., 2004; AGUIRRE et al., 2004; DUTRA et al., 2012; ROSSI et al., 2021). Nódulos sugestivos de FP em pulmões já foram reportados em estudos conduzidos no Brasil (DUTRA et al., 2012; ROSSI et al., 2021; ZAMANA et al., 2021; ZAMANA, 2023) e em outras partes do mundo (WORK et al., 2004; YETSKO et al., 2021), e foram encontrados em um dos casos necropsiados descritos no presente relatório.

É importante destacar que o tamanho, a quantidade e a distribuição anatômica dos tumores cutâneos são fatores que influenciam na severidade da FP e podem dificultar a mobilidade, a capacidade de forrageamento e alimentação, ou ainda, causar obstrução de glote, epiglote, faringe, laringe e esôfago, contribuindo para uma debilitação progressiva levando à morte (ROSSI et al., 2016; ROSSI et al., 2021).

Com relação aos demais achados patológicos, destacamos os problemas relacionados ao trato gastrointestinal que, na maioria dos casos, estiveram relacionados à ingestão de resíduos antropogênicos. Esses resíduos são considerados letais e responsáveis pela causa direta dos animais por causarem obstrução no TGI e até mesmo ulcerações (DAY et al.; 1985; BJORNDAL et al., 1994; BJORNDAL, 1997), além de emaciação e baixa massa corporal em *C. mydas* (SANTOS et al., 2015; COLFERAI et al., 2017). Estudos conduzidos na Bacia Potiguar corroboram com esses achados e revelaram que 76% das tartarugas necropsiadas apresentavam ulceração, inflamação, perfuração e fecalomas devido à ingestão de resíduos antropogênicos (FARIAS et al., 2019).

VI.2.6.3 Necropsia de aves marinhas

Em 2022 sessenta e duas aves marinhas, de diferentes espécies, foram necropsiadas. Algumas foram resgatadas mortas e outras morreram durante o processo de reabilitação no Centro de Reabilitação de Fauna (CRF).

Com relação às aves marinhas registradas mortas (n=20) em 2022 a origem da *causa mortis* de 70% foi classificada como antrópica (n=14). Origem natural representou 5% (1/20) e origem indeterminada correspondeu a 25% (5/20). Considerando de aves resgatadas vivas em 2022 e que seguiram para o CRF

(n=29), *causa mortis* de origem antrópica representou 62,07% (18/29). Mortes cuja origem foi patológica foram constatadas em 17,24% dos casos (5/29) e de origem natural em 13,79% (4/29). Houve um caso não conclusivo (origem indeterminada) e outro caso com origem iatrogênica correspondendo a 3,45% cada (**Tabela VI.2.6.3-1**).

Tabela VI.2.6.3-1 – *Aves marinhas resgatadas e necropsiadas em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Aves marinhas necropsiadas	**Origem da *causa mortis***					**Total**
	Antrópica	**Natural**	**Patológica**	**Indeterminada**	**Iatrogênica**	
Registradas mortas	14	1	0	5	0	**20**
Registradas vivas que foram para reabilitação	18	4	5	1	1	**29**
Registradas vivas que morreram antes de entrarem em reabilitação	1	0	2	0	0	**3**
Registradas vivas que foram eutanasiadas	10	0	0	0	0	**10**
Total	**43**	**5**	**7**	**6**	**1**	**62**

Para as aves registradas mortas e sendo a causa do óbito de origem antrópica, a maioria dos casos foram relacionados à colisão com estrutura fixa (e.g., redes de transmissão de energia elétrica, artefatos balísticos, embarcação) que ocasionou choque hipovolêmico decorrente de hemorragia causada por lesões traumáticas osteoarticulares (fratura completa em alguns casos) ou cutâneas (laceração em membro anterior direito por exemplo). Houve uma ave marinha com perfurações múltiplas em esôfago, ocasionadas por anzol, levando ao extravasamento do conteúdo esofágico e contaminação geral da cavidade celomática e vísceras (**Figura VI.2.6.3-1**).

Ainda em referência as aves que foram registradas mortas, o óbito cuja origem foi natural estava relacionado à hipotrofia e ausência de conteúdo no trato digestório, hipotrofia da musculatura peitoral e baixíssima quantidade de gordura. Sugere-se que o animal estava em intensa movimentação migratória com alto consumo de suas reservas energéticas e sem se alimentar há dias, fatores que podem tê-lo levado a um quadro de exaustão resultando em óbito.

Para as aves resgatadas vivas em 2022 e que foram à óbito, os casos de origem antrópica foram relacionados à choque hipovolêmico decorrente de hemorragia ou congestão causadas por lesões traumáticas (osteoarticulares e/ou cutâneas) devido a colisões com estrutura fixa (redes de transmissão elétrica) ou móvel (automóvel, motocicleta, bicicleta), ou ferimentos causados por projétil (estilingue). Houve um caso, *Puffinus puffinus* macho adulto (URNXX20220930i000008 / 01-SET 2022-ABPM), relacionado à exposição por óleo bruto; e outro caso relacionado à intoxicação que causou perda parcial da propriocepção.

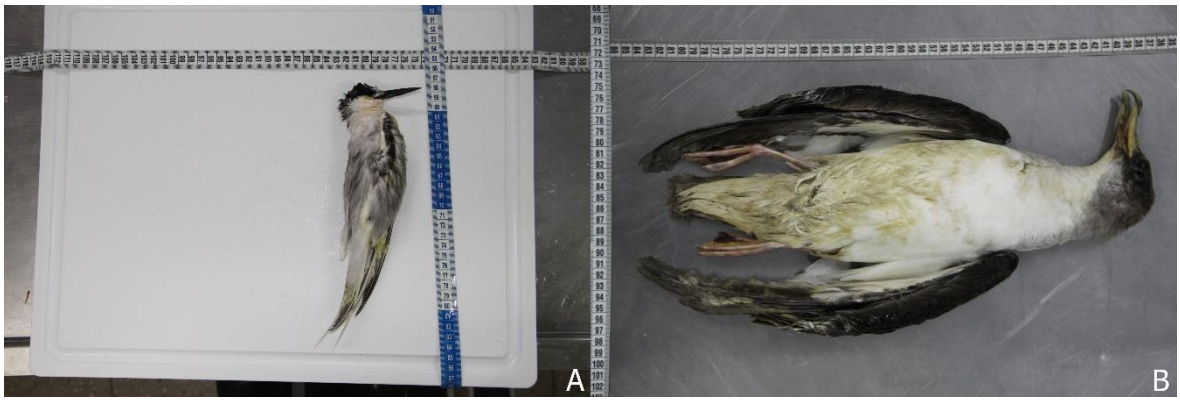


Figura VI.2.6.3-1 – *Aves necropsiadas em 2022. A e B)* Sterna hirundo *(URNXX20221110i000003 / 01-NOV 2022-GC), resgatada em 10/11/2022 na Praia de Galinhos – Galinhos/RN e óbito em 12/11/2022, cuja origem da morte foi antrópica (fratura completa sem exposição óssea na região medial de úmero direito); (C e D)* Ardenna gravis *(URNXX20221224i000003 / 09-DEZ 2022-GRIC) com trauma físico devido à colisão com estrutura fixa ou móvel, resgatada em 24/12/2022 na Praia de Tibau – Tibau/RN e óbito em 27/12/2022.*

Outros 10 casos de aves atendidas vivas resultaram em eutanásia (uma *Sterna hirundo,* uma *Thalasseus acuflavidus* e oito *Sterna dougallii*), sendo que a origem da *causa mortis* de todos esses casos foi antrópica devido à impossibilidade de reabilitação e reintrodução das aves. O procedimento de eutanásia seguiu os preceitos éticos e específicos que constam na resolução n° 1000 (11 de maio de 2012) emitida pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Essas aves que passaram pelo procedimento de eutanásia haviam colidido com estrutura fixa

durante o movimento de voo, o que causou uma lesão traumática com amputação parcial de asas ou fratura com exposição óssea.

Casos de trauma mecânico decorrentes de colisão com estruturas fixas, como postes e aerogeradores causam tanto hemorragia interna quanto externa, resultando em alterações como choque hipovolêmico reduzindo o volume sanguíneo, a pressão arterial e a perfusão tecidual, podendo causar falência dos órgãos por falta de oxigênio (QUESENBERRY et al., 2008).

Houve ainda três aves marinhas atendidas vivas no local de registro, mas que foram a óbito antes mesmo de entrarem em reabilitação. A origem da *causa mortis* de dois casos foi patológica, sendo que em um deles a avaliação necroscópica revelou desidratação e choque hipovolêmico, devido à uma fase prolongada de inanição, que pode ter sido desencadeada por parasitoses, estresse reprodutivo, estresse ambiental, estresse de muda ou acometimento hepático. O outro caso esteve relacionado à infecção bacteriana ou viral. O caso cuja origem de *causa mortis* foi antrópica sugere colisão com linhas de transmissão de energia que causou lesões osteoarticulares (fratura completa em asa esquerda).

Considerando os casos de aves necropsiadas (n=484) ao longo dos 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), mortes de origem antrópica têm sido mais frequentes correspondendo a 56,82% (275/484), seguida pelas de origem patológica (36,16%; 175/484). Mortes de origem natural representaram 2,48% (12/484) e causas não determinadas corresponderam a 4,34% (21/484). Houve um caso de *causa mortis* com origem iatrogênica em 2022 que corresponde a 0,21% do total (n=484). O maior número de *causa mortis* de origem antrópica foi registrado em 2020 (n=85), seguido por 2017 (n=61); mortes de origem natural foram constatadas em 2011, 2020, 2021 e 2022 (**Figura VI.2.6.3-2**).

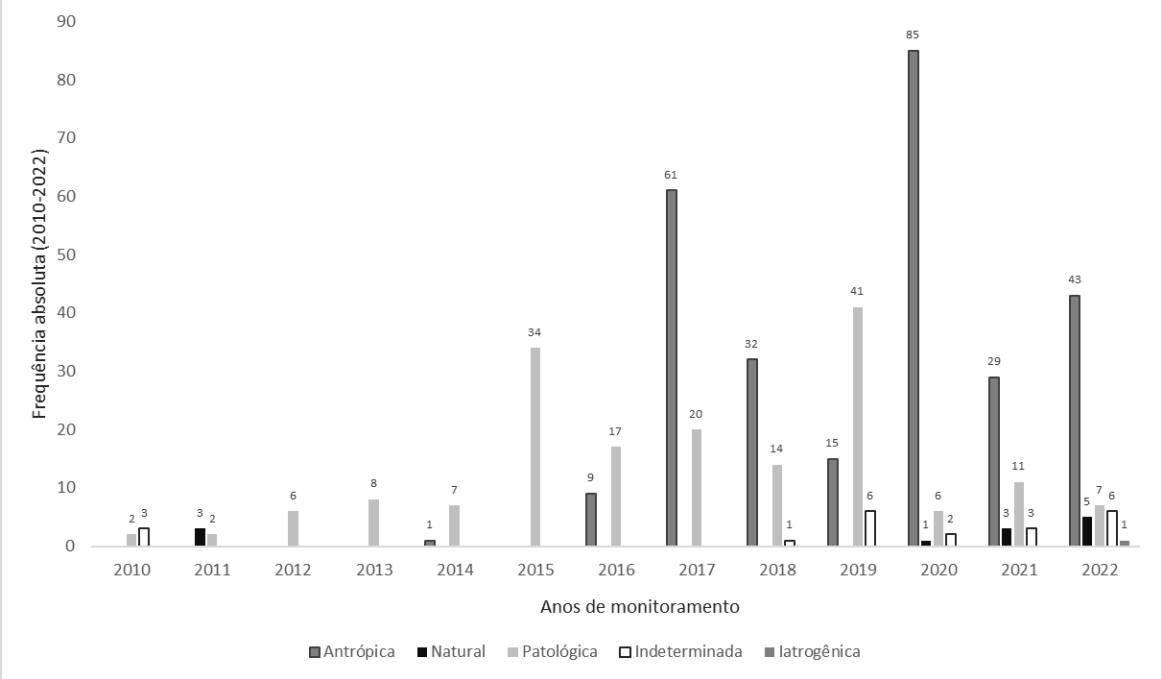


Figura VI.2.6.3-2 *– Frequência absoluta da origem de* causa mortis *das aves marinhas necropsiadas pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) de 2010 a 2022.*

Os achados de necrópsia e/ou determinação da *causa mortis* das aves necropsiadas em 2022 revelaram: morte devido à choque hipovolêmico decorrente de uma desidratação crônica, deficiência nutricional grave, hemorragia provocada por fratura/politraumatismo; complicações decorrentes de colisão com estrutura fixa ou móvel, e choque séptico.

Além dos achados de 2022, exames necroscópicos de aves resgatadas entre 2010 e 2021 revelaram: endotexemia, anemia, afecção do sistema cardiovascular, infecção intestinal e respiratória (aspergilose), choque neurogênico, desnutrição, hiperparatiroidismo, pneumonia aspirativa, intoxicação alimentar aguda, distúrbio ósteo-metabólico, distúrbios provenientes de aspiração de líquido (traqueia com presença de líquido rico em bolhas com ausência de obstruções), infecção respiratória, alterações graves no sistema respiratório com presença de líquido na traqueia, queda progressiva de imunidade, hemorragia em pulmões, coágulos em fígado, icterícia, congestão severa e generalizada, infestação parasitária, abaulamento do crânio como hematoma encefálico sugerindo colisão com estrutura física, e inflamação. Muitas aves encontradas durante o monitoramento nas praias

apresentaram quadro inespecífico de debilitação, envolvendo anemia, emaciação, parasitismo intenso, desidratação, infecção e hipotermia. Vários fatores podem levar os animais a esse quadro, e o sucesso na reabilitação pode não ocorrer considerando que os indivíduos acometidos têm dificuldade em se alimentar, o que resulta na perda progressiva de massa corporal.

Parasitoses e infecções secundárias, como a aspergilose por exemplo, podem agravar o quadro clínico resultando na morte de muitas aves (GHEBREMESKEL et al., 1989; HAWKEY et al., 1989; CLARKE; KERRY, 1993; KARESH et al., 1999; KERRY et al., 1999; DUIGNAN, 2001; FOWLER; FOWLER, 2001; KEYMER et al., 2001; HOCKEN, 2002; RODRIGUES et al., 2010; CRAINFIELD, 2013; FILHO; RUOPOLLO, 2014).

VI.2.6.4 Necropsia de cetáceos

Seis cetáceos foram necropsiados em 2022, sendo um atendido ainda com vida. Os animais eram três botos-cinza, dois golfinhos-cabeça-de-melão e um golfinho-clímene. As causas de morte desses casos foram classificadas como antrópica (n=4), patológica (n=1) ou indeterminada (n=1).

O primeiro caso foi registrado morto em 27/01/2022 na Praia de São Cristóvão, Areia Branca/RN. Era um boto-cinza *Sotalia guianensis* adulto (URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM) e a origem da *causa mortis* foi classificada como antrópica devido ao fato do animal ter ficado emalhado em rede de pesca, sendo possivelmente morto por objetos perfurocortantes e contundentes. A avaliação externa evidenciou diversas lesões incisas e contundentes, incluindo corte na região do espiráculo como uma possível forma de matar o animal por afogamento/ asfixia (**Figura VI.2.6.4-1**).

Figura VI.2.6.4-1 *– Necropsia de boto-cinza* Sotalia guianensis (*URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM*) *registrado morto em 27/01/2022 na Praia de São Cristóvão, Areia Branca/RN. A) Vista geral do indivíduo; B-D) Lesões causadas objetos perfurocortantes e contundentes (paquímetro).*

O segundo caso registrado foi um golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* (URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) fêmea filhote registrada morta na Praia de Areias Alvas – Grossos/RN em 25/03/2022 (**Figura VI.2.6.4-2**). A avaliação indicou que o animal tinha um bom escore corporal e vinha se alimentando normalmente de leite materno. A *causa mortis* foi antrópica, sendo que o exame macroscópico evidenciou marcas ao redor do flanco do animal sugestivas de emaranhamento em cordas. Achados como lesão pulmonar e presença de espuma em traqueia e em brônquios confirmaram o afogamento do animal, que provavelmente se prendeu em cordas por tempo suficiente para aspirar água do mar para os pulmões e se afogar.

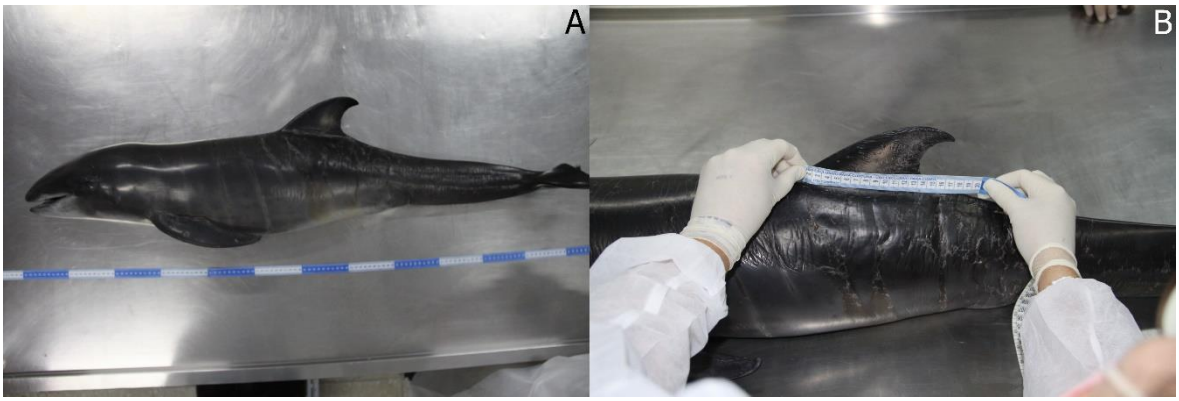


Figura VI.2.6.4-2 *– Necropsia de golfinho-cabeça-de-melão* Peponocephala electra *(URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) registrado morto na Praia de Areias Alvas – Grossos/RN em 25/03/2022.A) Vista geral do animal; B) Marcas sugestivas de emaranhamento em cordas.*

O outro caso de golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* (AQSXX20220702i000001/01-JUL 2022-AQAR) referiu-se a um macho adulto registrado com vida na Praia de Quixaba – Aracati/CE em 02/07/2022. O animal recebeu os primeiros socorros da equipe e medicação de suporte, porém foi a óbito após cerca de quatro horas do resgate em consequência de choque por estresse. Na necropsia foram observadas alterações sistêmicas de base, como gastroenterite severa, infecção urinária, linfonodomegalia generalizada e sinusite parasitária. A *causa mortis* primária foi uma insuficiência respiratória aguda (**Figura VI.2.6.4-3**).

Figura VI.2.6.4-3 *– Necropsia de golfinho-cabeça-de-melão* Peponocephala electra *(AQSXX20220702i000001/ 01-JUL 2022-AQAR) registrado morto na Praia de Quixaba – Aracati/CE em 02/07/2022.*

O terceiro caso foi de um boto-cinza encalhado em 14/10/22 na Praia do Uruaú, em Beberibe/CE. A carcaça estava em estágio de decomposição moderada, porém foi possível detectar marcas de emalhe em rede de pesca na região torácica dorsal e diagnosticar a asfixia como *causa mortis* (**Figura VI.2.6.4-4**).

Figura VI.2.6.4-4 *– Necropsia de boto-cinza* Sotalia guianensis *(AQSXX20221014i000001/ 01-OUT 2022-AQAR) registrado morto na Praia de Uruaú – Beberibe/CE em 14/10/2022.*

Outro encalhe de boto-cinza macho juvenil (URNXX20221113i000003 / 01-NOV 2022-ABPM) foi registrado morto na Praia de Ponta do Mel – Areia Branca/RN em 13/11/2022. A origem de *causa mortis* foi antrópica, pois o animal apresentava marcas nas nadadeiras peitorais e caudal sugestivas de emalhe. A avaliação necroscópica revelou congestão pulmonar com presença de conteúdo espumoso em lúmen traqueal e brônquios, confirmando afogamento.

Um golfinho-climene juvenil, encalhado na Praia do Presídio, em Aquiraz/CE, foi necropsiado no dia 28/11/2022. A carcaça apresentava alterações sugestivas de inanição, contusões ocorridas no encalhe, gastrite, pneumonia parasitária, parasitose hepática, entre outras, indicativas de *causa mortis* por septicemia (**Figura VI.2.6.4-5**).

Figura VI.2.6.4-5 *– Necropsia de golfinho-climene* Sotalia guianensis *(AQSXX20221128i000001/ 01-NOV 2022-AQAR) registrado morto na Praia do Presídio – Aquiraz/CE em 28/11/2022.*

Ao longo dos 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) foram necropsiados 89 cetáceos. A *causa mortis* classificada por origem patológica representou 47,19% dos casos (42/89), enquanto as de origem antrópica corresponderam a 33,71% (30/89) e origem natural a 8,99% (8/89). Casos não conclusivos (classificados como '*causa mortis* indeterminada') ocorreram em 2010, 2011 e 2020 e 2022 representando 10,11% (9/89). Os achados de necropsia foram variados, tendo sido descritas alterações

no sistema respiratório, incluindo brônquios bifurcados, pulmões hemorrágicos, quadro de pneumonia e hidropericardite; no sistema circulatório, como coágulo no ventrículo; no sistema digestório com formação de fecalomas; no fígado (hepatomegalia e congestão); além de quadros infecciosos e parasitários, septicemia, desidratação associada à hipotermia e hipoglicemia, choque hipovolêmico, falência múltipla de órgãos, intussuscepção e alterações clínicas da progenitora.

Os cetáceos são suscetíveis a muitos agentes patogênicos (vírus, bactérias, fungos e parasitos) (MARIGO; GROCH, 2014), sendo que morbilivírus, poxvírus, papilomavírus, herpesvírus têm sido apontados como vírus de interesse científico e epidemiológico, bem como bactérias do gênero *Brucella.* As parasitoses podem estar associadas a diversas enfermidades dos hospedeiros, e os mamíferos marinhos podem inclusive ser considerados indicadores ambientais (SILVA, 2011). Estudos no Brasil envolvendo análise de amostras de animais encalhados têm revelado várias espécies parasitas e suas possíveis relações com a *causa mortis* de cetáceos (RUOPOLLO, 2003; MARIGO, 2003).

A suscetibilidade dos animais ao desenvolvimento de doenças pode estar associada a diversos fatores ambientais e antropogênicos (e.g. interação com atividades pesqueiras, altas descargas de contaminantes, alterações na temperatura da superfície do mar e limitação na disponibilidade de alimento) e favorecer a recorrência de epidemias (MARIGO; GROCH, 2014).

VI.2.6.5 Necropsia de sirênios

Em 2022 um único sirênio *Trichechus manatus* (AQSXX20221230i000001 / 02-DEZ 2022-AQAR) foi atendido morto e consequentemente necropsiado (**Figura VI.2.6.5-1**). Tratava-se de um neonato macho, que encalhou na Praia do Presídio – Aquiraz/CE em 30/12/22. Externamente foi observada a saída abundante de sangue das narinas, com presença de fragmentos de algas. A carcaça estava em estágio de decomposição moderada, porém foi possível detectar a presença de hemorragias na musculatura e congestão em múltiplos órgãos. As alterações pulmonares macro e microscópicas indicaram afogamento como *causa mortis*.

Figura VI.2.6.5-1 *– Peixe-boi-marinho* Trichechus manatus (*AQSXX20221230i000001 / 02-DEZ 2022-AQAR) registrado em 30/12/2022 na Praia do Presídio, Aquiraz/CE.*

Ao longo dos 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), a causa de morte de vários peixes-boi necropsiados foi classificada como patológica. No entanto, também foram descritos casos de origens natural (2012, 2015 e 2016), antrópica (2013 e 2015) e não determinada (2012, 2018 e 2022) conforme mencionados na **Tabela VI.2.6.5-1**.

Os achados necroscópicos de origem patológica revelaram alterações como: insuficiência respiratória aguda, alteração crônica no sistema digestório, encefalite, gastrite hemorrágica, cistite, esteatose hepática, malformações congênitas, além de quadro de septicemia e falência múltipla de órgãos.

Tabela VI.2.6.5-1 – *Sirênios necropsiados pela equipe veterinária do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Data do registro	Setor	Trecho	*Causa mortis*
15/01/2011	2	C	Patológica: constipação
18/04/2012	1	A	Natural: hipertermia
19/10/2012	3	E	Origem indeterminada: indicação de afogamento
23/03/2013	1	A	Patológica: falência múltipla dos órgãos
21/09/2013	3	E	Septicemia secundária a traumatismo
26/10/2013	1	A	Antrópica: Politraumatismo
28/01/2015	1	A	Antrópica: hemorragia abdominal e choque
04/08/2015	3	E	Natural: decorrente de lesões cardíacas aliadas à imaturidade dos pulmões
03/10/2015	1	A	Afogamento (afecção do sistema respiratório)
17/10/2016	1	A	Patológica: septicemia
30/12/2016	3	E	Natural por falência múltipla dos órgãos
28/11/2017	3	E	Patológica: insuficiência respiratória aguda
03/06/2018	2	E	Não conclusiva: trauma de origem indeterminada como causa primária para a separação da mãe e limitação da capacidade de natação
05/09/2018	3	E	Não conclusiva: indicação de quadro pneumônico ou afogamento
22/10/2018	3	E	Não conclusiva
23/10/2019	1	B	Patológica: alteração crônica no sistema digestório e consequente entrada do possível agente causador da doença
29/05/2020	3	E	Patológica: quadro de encefalite, gastrite hemorrágica, cistite e esteatose hepática
13/12/2020	1	B	Sugere-se que o animal morreu devido ao tempo de exposição ao sol e condições de vulnerabilidade acentuadas, incompatíveis para a sobrevivência de um neonato
11/01/2021	1	A	Patológica: septicemia
30/12/2022	3	E	Afogamento

VI.2.6.6 Necropsia de peixes

Em 2022 não houve necropsia de peixes. Entre 2015 e 2017, três peixes-lua *Masturus lanceolatus* foram necropsiados após serem resgatados mortos. A necropsia desses indivíduos revelou que a *causa mortis* foi de origem patológica por parasitose. Em 2021 houve necropsia de outro peixe-lua cuja avaliação revelou endoparasitas na luz dos órgãos e na superfície do trato gastrointestinal, com extravasamento de endoparasitas pela via oral.

Com relação aos peixes cartilaginosos, o único exemplar necropsiado durante os 13 anos de atividades do PMP-BP foi um tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) em 2014. O animal encalhou vivo, mas não resistiu aos esforços de reintrodução e foi a óbito no dia seguinte ao seu encalhe. A causa da morte foi diagnosticada como natural, sugestiva de senilidade devido ao tamanho do indivíduo e à sua condição corporal.

VI.2.7 Análises Laboratoriais

A fim de acompanhar o estado de saúde do animal ou subsidiar a determinação presuntiva/definitiva da *causa mortis* dos exemplares necropsiados, amostras biológicas dos animais atendidos passaram a ser coletadas a partir de 2015 para análises hematológicas, parasitológicas, histopatológicas, microbiológicas, radiológicas, ecotoxicológicas, osteológicas, além de dieta e análise morfológica de bula timpânica, quando pertinente ao grupo taxonômico.

VI.2.7.1 Análises Hematológicas

Em 2022, foram obtidas e analisadas amostras sanguíneas de oito tartarugas marinhas, três sirênios e uma ave marinha registrados durante o ano. Ao longo dos 13 anos (2010–2022) de monitoramento na Bacia Potiguar, amostras sanguíneas foram colhidas de 282 animais marinhos e encaminhadas para análise de hemograma (eritrograma e leucograma) e bioquímica sérica (**Tabela VI.2.7.1-1**). As tartarugas marinhas representaram o grupo taxonômico com maior número de amostras encaminhadas para análises hematológicas (71,28%; 201/282), seguido

por sirênios (15,25%; 43/282), cetáceos (7,09%; 20/282) e aves marinhas (6,38%; 18/282).

É importante destacar que um animal em processo de reabilitação pode ser submetido a mais de um exame complementar para que possa ser avaliada sua evolução clínica. Sendo assim, o presente relatório apresenta resultados de animais que estavam no Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) do PCCB-UERN durante 2022.

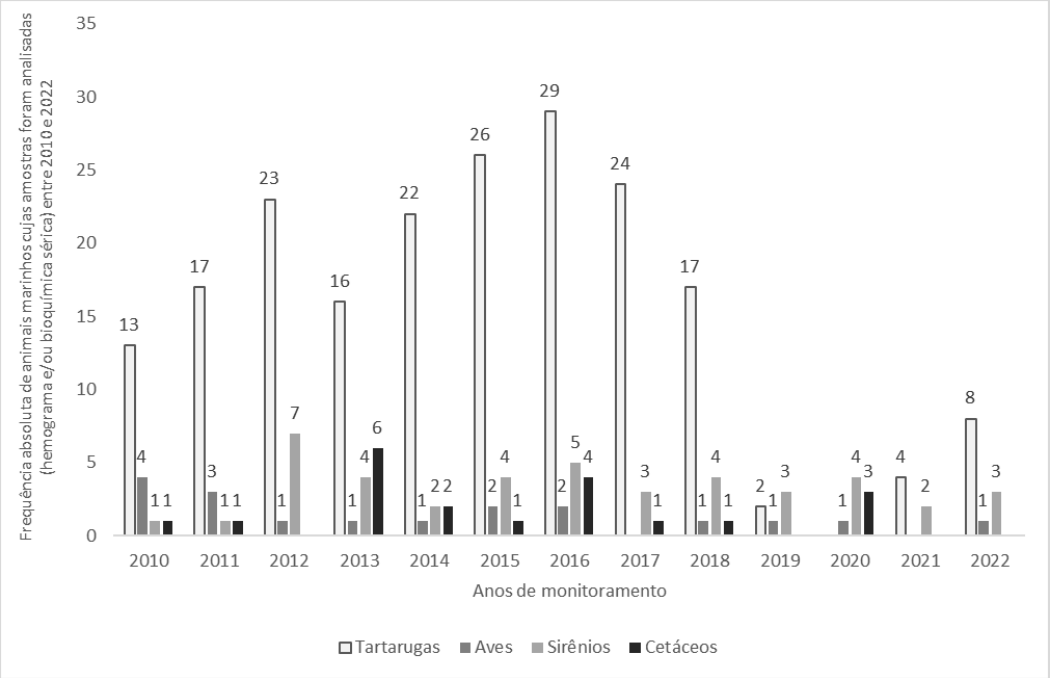


Figura VI.2.7.1-1 *– Frequência absoluta de animais marinhos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas análises hematológicas (hemograma e/ou bioquímica sérica) foram realizadas entre 2010 e 2022.*

VI.2.7.1.1 Tartarugas marinhas

Em 2022 foram realizados hemograma e bioquímica sérica com amostras de oito tartarugas marinhas registradas ao longo do ano, sendo duas tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta* (uma com tumores sugestivos de fibropapilomatose), cinco tartarugas-verde *Chelonia mydas* (duas com tumores sugestivos de fibropapilomatose) e uma tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* (registrada oleada). A **Tabela VI.2.7.1.1-1** mostra as principais alterações apontadas pelos resultados dos hemogramas desses animais.

Tabela VI.2.7.1.1-1 *– Descrições das alterações apontadas pelos hemogramas das tartarugas marinhas registradas em 2022 durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Registro SIMBA	Registro institucional	Espécie	Data do registro	Local do registro	Data do hemograma	Descrições
URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	*Caretta caretta*	27/02	Praia de Picos, Icapuí/CE	01/03	Anisocitose e anisocromia discretas. Os demais parâmetros estavam dentro da normalidade para a espécie.
URNXX20220620i000001	13-JUN 2022-GRIC	*Caretta caretta**	20/06	Praia de Quitérias, Icapuí/CE	26/07	Anisocitose e anisocromia discretas. Leucocitose (linfocitose e monocitose) e trombocitose.
URNXX20220108i000001	01-JAN 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	07/01	Praia de Porto das Dunas, Aquiraz/CE	11/01	Aumento discreto de enzimas hepáticas. Os demais parâmetros estavam dentro da normalidade para a espécie.
URNXX20220114i000001	03-JAN 2022-GM	*Chelonia mydas**	14/01	Praia de Barreiras, Macau/RN	17/01	Anisocitose e anisocromia moderadas. Presença de metarrubrícitos. Anemia severa, leucocitose severa, aumento dos níveis de enzimas hepáticas e de cálcio.
URNXX20220212i000002	02-FEV 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	12/02	Praia de Peixe Gordo, Icapuí/CE	19/02	Anemia, Anisocitose e anisocromia discretas, leucocitose (linfocitose).
URNXX20220607i000001	02-JUN 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	07/06	Praia de Porto do Mangue, Porto do Mangue/RN	15/06	Anisocitose, anisocromia e policromasia acentuadas. Metarrubrícitos. Leucopenia impossibilitando contagem diferencial de leucócitos.
URNXX20220615i000001	10-JUN 2022-AQAR	*Chelonia mydas**	15/06	Praia de Marjolândia, Aracati/CE	27/06	Anisocitose e anisocromia discretas, presença de metarrubrícitos.
					26/07	Anisocitose e anisocromia discretas, presença de metarrubrícitos.
URNXX20220929i000002	51-SET 2022-GRIC	*Lepidochelys olivacea***	29/09	Praia da Placa, Icapuí/CE	29/09	Anisocitose e anisocromia discretas. Alteração hepática e renal moderada e leucocitose.
					04/10	Anisocitose e anisocromia moderadas, presença de metarrubrícitos e leve anemia.
					21/10	Anisocitose e anisocromia moderadas, presença de metarrubrícitos.

*Tartarugas marinhas com tumores sugestivos de fibropapilomatose.
** Tartaruga marinha oleada.

A análise da série histórica de dados (2010–2022) revelou quadros de anemia (16 casos), hiperuremia (um caso) e deficiência vitamínica/proteica (3 casos), aumento das concentrações de enzimas hepáticas (3 casos), aumento do nível de cálcio (1 caso), além de alterações na contagem diferencial de leucócitos e trombócitos (**Tabela VI.2.7.1.1-2**).

Tabela VI.2.7.1.1-2 *– Quantitativo de casos de tartarugas marinhas de acordo com as alterações no número de leucócitos (total e diferencial) e de trombócitos: análises hematológicas realizadas entre 2010 e 2022.*

Contagem	Total de leucócitos	Diferencial de leucócitos									Trombócitos	
Alterações	**Leucocitose**	**Leucopenia**	**Heterofilia**	**Heteropenia**	**Linfocitose**	**Linfopenia**	**Eosinofilia**	**Eosinopenia**	**Monocitose**	**Monocitopenia**	**Basofilia**	**Trombocitose**	**Trombocitopenia**
Número de casos	183	3	66	1	149	6	69	15	53	3	18	11	3

VI.2.7.1.2 Aves

Em 2022 foi realizado exame de bioquímica sérica em amostra de um *Puffinus puffinus* (URNXX20220930i000008 / 01-SET-2022 ABPM) registrado em 30/09 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN. Devido à pequena quantidade de soro foi possível analisar os seguintes parâmetros: alanina aminotransferase (ALT), creatinina, ureia proteínas totais, albumina, globulina, relação albumina/globulina e fósforo.

Considerando a série histórica de dados (2010–2022), foram realizados exames em amostras sanguíneas de: uma fragata *Fregata magnificens* (01-NOV 2016-GM) em 2018, porém o animal passou por procedimento de eutanásia em 01/11/2019 após avaliação criteriosa da equipe veterinária; um exemplar de piru-piru *Haematopus palliatus* em 2020, cujas amostras seguiram para exame pré-operatório (resultado indicou hipoglicemia e anemia - achados condizentes ao estado geral de saúde do animal pós-encalhe) e exame pré-soltura (resultado revelou parâmetros de acordo com a normalidade, indicando a reintrodução em ambiente natural).

VI.2.7.1.3 Cetáceos

Em 2022 não foi realizado exame de sangue de amostra de cetáceo. Considerando a série histórica de dados (2010–2022), foram realizados exames com amostras sanguíneas de seis cetáceos registrados em: 2016 (n=4; dois golfinhos-de-clymene *Stenella clymene*, um golfinho-pintado *Stenella attenuata* e uma baleia-piloto *Globicephala macrorhynchus*); 2017 (um cachalote pigmeu *Kogia breviceps*); e 2018 (um boto cinza *Sotalia guianensis*).

VI.2.7.1.4 Sirênios

A) Em reabilitação no CRF do PCCB-UERN

Hemograma e bioquímica sérica foram realizados com amostras sanguíneas de dois sirênios marinhos neonatos registrados em 2022: Flora (URNXX20220110i000001 / 01-JAN 2022-ABPM) registrada em 10/01 na Praia do Rosado – Porto do Mangue/RN e Fauna (URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM) registrada em 01/02 na Praia de Porto do Mangue – Porto do Mangue/RN. Os resultados dos dois peixes-boi revelaram valores satisfatórios para a espécie e o estágio de desenvolvimento.

Além disso, análises foram conduzidas ao longo de 2022 com amostras de outros peixes-boi mantidos em reabilitação no CRF do PCCB-UERN (Angelina, Aquitã, Branco, Gabriel, Gaia, Geni, Luara, Macau, Mangue, Maria, Novato, Rosa, Tina e Zé) e revelaram alterações pontuais no decorrer dos meses.

A **Tabela VI.2.7.1.4-1** mostra as principais alterações descritas nos hemogramas de todos os peixes-boi presentes no CRF em Areia Branca. Vale ressaltar que a presença de hemácias-fantasma pode estar relacionada à hemólise da amostra ou quando ocorre hipocromasia.

Considerando o histórico de dados (2010–2022), foram realizados exames com amostras sanguíneas de 15 peixes-boi marinhos registrados em: 2016 (n=5), 2017 (n=3), 2018 (n=3), 2021 (n=2) e 2022 (n=2).

Tabela VI.2.7.1.4-1 *– Alterações descritas nos exames hematológicos realizados em cada mês de 2022 com as amostras dos peixes-boi mantidos no Centro de Reabilitação de Fauna do Projeto Cetáceos da Costa Branca – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.*

Registro SIMBA	Nomes	Descrições de alterações nos resultados do hemograma												
		Anisocitose		Anisocromia		Policromasia		Presença de						
		Discreta	Moderada	Discreta	Moderada	Discreta	Moderada	Metarrubrícticos	Codócitos	Esquizócitos	Equinócitos	Esferócitos	Acantócitos	Hemácias-fantasma
URNXX20180502i000001	Angelina								Mar, Nov	Nov				
URNXX20181107i000001	Aquitã	Mar, Out	Jul	Out						Jul		Jul		
URNXX20201119i000001	Branco	Jan, Out	Jun	Jan, Out	Jun			Out	Dez	Out, Dez	Dez		Out	
URNXX20220201i000001	Fauna	Fev, Mar, Jul, Dez		Jul, Dez		Dez			Jul, Dez					
URNXX20220110i000001	Flora	Fev, Abr, Jun, Jul, Dez	Ago	Fev, Abr, Jun, Jul, Dez	Ago									
URNXX20170728i000001	Gabriel	Mar							Mar					
URNXX20180423i000001	Gaia	Mar, Nov	Dez		Dez		Dez	Dez	Mar, Dez	Out, Nov, Dez				
URNXX20180925i000001	Luara	Mar, Out, Dez		Mar, Out, Dez		Out, Dez			Mar, Out, Dez	Dez				
URNXX20210224i000004	Macau	Fev		Fev					Dez	Dez				
URNXX20211217i000002	Mangue	Mar, Jul, Ago, Dez		Jul										
URNXX20191224i000001	Maria	Mar, Ago	Out	Ago	Out				Mar, Out, Dez	Dez				
URNXX20171021i000001	Rosa	Nov		Nov						Nov			Nov	
URNXX20201116i000001	Tina	Ago, Dez	Out	Ago, Dez	Out	Dez	Out		Out	Dez				
URNXX20171214i000001	Zé	Mar, Nov		Nov					Mar					Dez

B) Em reabilitação no CRMM/AQUASIS e em aclimatação no cativeiro de Icapuí

Em 2022 foram realizadas coletas de sangue para avaliação do hemograma completo e bioquímica sérica de todo o plantel mantido sob supervisão da Aquasis, composto por 15 animais, totalizando 114 exames. Em geral os animais apresentaram a normalidade dos parâmetros avaliados. O neonato resgatado apresentou alterações compatíveis com desidratação e estresse muscular. Achados esporádicos de linfopenia e aumento de enzimas hepáticas foram observados, porém sem significado clínico.

VI.2.7.2 Análises Parasitológicas

Amostras de ectoparasitas e endoparasitas de 36 animais (18 tartarugas marinhas, 16 aves marinhas e dois cetáceos) foram encaminhadas para análise no Laboratório de Estudos em Imunologia e Animais Silvestres (LEIAS) / Laboratório de Patologia e Histopatologia Animal (LAPHA), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em Mossoró/RN.

Durante os 13 anos (2010–2022) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) foram realizadas análises de 170 amostras parasitológicas. Amostras de parasitos encontrados em tartarugas marinhas foram mais frequentemente analisadas (45,88%; 78/170), seguidas pelas amostras de aves (35,88%; 61/170) e cetáceos (15,29%; 26/170) (**Tabela VI.2.7.2-1**).

Tabela VI.2.7.2-1 *– Frequência absoluta de animais marinhos atendidos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas amostras de parasitos foram coletadas para análises entre 2010 e 2022.*

Ano	Grupo taxonômico					Total/ano
	Tartarugas	Aves	Cetáceos	Sirênios	Peixes	
2010	3	-	2	-	-	**5**
2011	5	-	2	-	-	**7**
2012	9	2	2	-	-	**13**
2013	0	-	6	-	-	**6**
2014	5	-	-	1	-	**6**
2015	4	3	6	1	1	**15**
2016	7	6	4	1	1	**19**
2017	9	1	2	-	-	**12**
2018	7	13	-	-	-	**20**
2019	4	16	-	-	-	**20**
2020	-	-	-	-	-	**0**
2021	7	4	-	-	-	**11**
2022	18	16	2	-	-	**36**
Total/grupo taxonômico	78	61	26	3	2	170

-: Valor nulo.

VI.2.7.2.1 Tartarugas marinhas

Das 18 tartarugas marinhas que tiveram amostras coletadas para parasitológico, foi possível a análise de amostras de 15 delas (**Tabela VI.2.7.2.1-1**). Amostras de ectoparasitas e endoparasitas de tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) atendidas em 2022 foram encaminhadas para análise parasitológica. Os animais foram registrados nos trechos A, B e E, e os parasitas foram classificados em diferentes categorias de acordo com as características morfológicas.

Os ectoparasitas coletados foram classificados na Subclasse Hirudinea e Família Ozobranchidae, sendo confirmado o gênero *Ozobranchus*. Em alguns casos, devido à qualidade de preservação da amostra, foi possível identificar no nível da espécie, sendo elas *Ozobranchus margoi* e *Ozobranchus branchiatus.* Demais amostras tiveram resultados sugestivos ou até mesmo inconclusivos devido a artefatos de coleta e problemas de acondicionamento inviabilizando a identificação, sendo uma considerada como 'indefinida' por possível contaminação de coleta. A **Tabela VI.2.7.2.1-1** mostra os resultados dessas amostras de ectoparasitas.

Os endoparasitas encontrados nas tartarugas-verde amostradas variaram possivelmente conforme as espécies e habilidades parasitárias, local anatômico de coleta no animal, infestação e migração pós-morte, tendo sido encontrados representantes preponderantemente da Classe Trematoda. Os parasitas intestinais foram classificados na Ordem Plagiorchiida e Família Pronocephalidae, identificados em nível de gênero como *Cricocephalus* sp., *Pronocephalus* sp., e um terceiro sem confirmação (**Tabela VI.2.7.2.1-1**).

Tabela VI.2.7.2.1-1 *– Parasitos encontrados em tartarugas-verde atendidas em 2022 e analisados de acordo com suas características morfológicas.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Trecho	FP	Sexo	Estágio de desenvolvimento	Parasito	Classificação (Classe / Ordem e/ou Família)	Gênero/Espécie
URNXX20220511i000003	13-MAI 2022-GRIC	A	Não	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20220615i000001	10-JUN 2022-AQAR	E	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea (formas larvares) Hirudinea	*Ozobranchus margoi* (adulto)
URNXX20220831i000001	35-AGO 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20220922i000003	10-SET 2022-ABPM	B	Não	Fêmea	Adulta	Ectoparasita	Hirudinea	*Ozobranchus branchiatus*
URNXX20221030i000001	14-OUT 2022-AQAR*	E	Não	Fêmea	Adulta	Endoparasita	Trematoda / Plagiorchiidae	-
URNXX20221018i000004	29-OUT 2022-GRIC	A	Não	Fêmea	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221018i000005	30-OUT 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	*Ozobranchus* sp.
URNXX20221026i000007	43-OUT 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221028i000004	53-OUT 2022-GRIC	A	Não	Macho	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221030i000003	57-OUT 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221004i000001	01-OUT 2022-ABPM	B	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea /	*Ozobranchus margoi*
URNXX20221118i000003	24-NOV 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221125i000003	39-NOV 2022-GRIC	A	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea / Ozobranchidae	-
URNXX20221103i000004	01-NOV 2022-ABPM	B	Sim	IND	Juvenil	Ectoparasita	Hirudinea	*Ozobranchus margoi* (adulto)
URNXX20221209i000004	12-DEZ 2022-GRIC	A	Não	Fêmea	Juvenil	Endoparasita	Plagiorchiida / Pronocephalidae	*Cricocephalus* sp. e *Pronocephalus* sp.

FP: Fibropapilomatose; IND: Indeterminado; -: Não foi possível determinar o gênero e/ou a espécie.

*No laudo a identificação da amostra está como 06-OUT 2022-AQAR.

VI.2.7.2.2 Aves

Amostras de 16 aves marinhas (nove espécies), registradas nos cinco trechos monitorados pelo PMP-BP (A, B, C, D e E), foram encaminhadas para análise parasitológica.

Ectoparasitos classificados na Classe Insecta e Ordem Phthiraptera foram descritos, tendo sido encontrados representantes das Subordens Amblycera e Ischnocera. No caso da Subordem Amblycera, algumas amostras foram sugestivas de representantes de diferentes gêneros das famílias Menoponidae. Piolhos, como os da subordem Amblycera, têm sido descritos nas aves amostradas pelo PMP-BP ao longo dos 13 anos de atividades. No caso da Subordem Ischnocera, houve representantes machos e fêmeas da Família Philopteridae identificados como *Saemundssonia* sp.; além de ovos e formas imaturas de ácaros encistados nas penas possivelmente pertencentes ao gênero *Zachvatkinia*, Família Avenzoariidae. A **Tabela VI.2.7.2.2-1** mostra os resultados dessas amostras.

Outras amostras eram de endoparasitas, tendo sido encontrados representantes das classes Nematoda, Trematoda e Cestoda, sem identificação ao nível da espécie (**Tabela VI.2.7.2.2-1**).

Tabela VI.2.7.2.2-1 *– Ectoparasitas encontrados em aves marinhas atendidas em 2022 e analisados de acordo com as características morfológicas.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Trecho	Espécie	Sexo	Estágio de desenvolvimento	Amostra	Ordem, Subordem, Família, Gênero
URNXX20220117i000004	09-JAN 2022-GRIC	A	*Puffinus puffinus*	Fêmea	Adulta	Ectoparasita	Phthiraptera, Amblycera, Menoponidae *Saemundssonia* sp. Phthiraptera, Ischnocera, Philopteridae (machos e fêmeas)
						Endoparasita	Cestodea
URNXX20220118i000002	10-JAN 2022-GRIC	A	*Egretta thula*	Macho	Adulto	Endoparasita	Cestoda (parasito fragmentado)
URNXX20220221i000001	02-FEV 2022-GRIC	A	*Calonectris borealis*	IND	Adulta	Ectoparasita	Phthiraptera, Amblycera Phthiraptera, Ischnocera, Philopteridae (machos e fêmeas)
URNXX20220325i000001	22-MAR 2022-GC	D	*Sterna dougallii*	Macho	Adulto	Ectoparasita	Família Avenzoariidae (ácaros) – resultado provável
URNXX20220519i000002	01-MAI 2022-ABPM	B	*Oceanites oceanus*	Fêmea	Adulta	Ectoparasita	Família Avenzoariidae (ácaros) *Zachvatkinia* sp.
URNXX20220618i000004	01-JUN 2022-GM	D	*Tringa semipalmata*	IND	Adulta	Ectoparasita	Encistamento de ovos de ácaros na pena
URNXX20220822i000002	02-AGO 2022-ABPM	B	*Himantopus mexicanus*	IND	Juvenil	Ectoparasita	Phthiraptera, Ischnocera, Philopteridae (fêmea)
URNXX20220919i000001	02-SET 2022-GRIC	A	*Himantopus mexicanus*	Macho	Adulto		
URNXX20220930i000008	01-SET 2022-ABPM	B	*Puffinus puffinus*	Macho	Adulto	Ectoparasita	Phthiraptera, Ischnocera, Philopteridae (fêmea)
URNXX20221028i000007	01-OUT 2022-GRIC	A	*Sterna dougallii*	Fêmea	Adulto		
URNXX20221103i000003	02-NOV 2022-GRIC	A	*Limnodromus griseus*	Fêmea	Adulta	Endoparasita	Massa comprimida e partida (artefato de coleta) Nematoda e possível Trematoda
URNXX20221108i000002	02-NOV 2022-GM	C	*Puffinus puffinus*	IND	Adulta	Endoparasita	Trematoda e Nematoda Fragmentos de parasitas
URNXX20221107i000002	04-NOV 2022-GRIC	A	*Stercorarius maccormicki*	IND	Adulta	Endoparasita	Fragmentos de parasitas
URNXX20221205i000001	02-DEZ 2022-GRIC	A	*Puffinus puffinus*	Macho	Adulto	Endoparasita	Trematoda e Cestoda Fragmentos de parasitas
URNXX20221213i000001	04-DEZ 2022-GRIC	A	*Puffinus puffinus*	Macho	Adulto	Ectoparasita	Phthiraptera, Amblycera, Menoponidae *Saemundssonia* sp. Phthiraptera, Ischnocera
URNXX20221211i000002	01-DEZ 2022-AQAR*	E	*Calonectris borealis*	Macho	Adulto	Ectoparasita	Phthiraptera, Amblycera, Meloponidae (machos e fêmeas) Phthiraptera, Ischnocera, Philopteridae (fêmea)

IND: Indeterminado. *No laudo a identificação da amostra está como 11-DEZ 2022-AQAR.

VI.2.7.2.3 Cetáceos

Em 2022 foi realizada a análise parasitológica a partir de amostras de dois cetáceos necropsiados no Ceará. Considerando os demais anos de monitoramento (2010–2021), helmintos e crustáceos parasitos já foram identificados em diversos órgãos e tecidos de 19 cetáceos pertencentes a oito espécies distintas, associados em processos patológicos moderados a severos, como gastroenterite, sinusite, encefalite, pneumonia e hepatite.

VI.2.7.2.4 Sirênios

Em 2022 não houve análise parasitológica com amostras de sirênios necropsiados. Considerando os demais anos de monitoramento (2010–2021), houve registro de parasito nas narinas de quatro peixes-bois necropsiados no Ceará nos anos de 2011, 2015, 2016 e 2020. A espécie *Pulmonicola cochleotrema* representa o único helminto identificado em *T. manatus* no Brasil.

VI.2.7.2.5 Peixes

Em 2022 não houve análise parasitológica. Considerando os demais anos de monitoramento (2010–2021), parasitos de dois peixes-lua de duas espécies (*Mola mola* e *Masturus lanceolatus*) foram coletados e analisados em 2017. No entanto, os resultados não foram conclusivos e os parasitos não foram classificados.

VI.2.7.3 Análise do Conteúdo Alimentar do Tubo Digestório

VI.2.7.3.1 Tartarugas Marinhas

Amostras de conteúdo alimentar de 60 tartarugas-verde *Chelonia mydas* foram obtidas e analisadas em 2022. A análise qualitativa/quantitativa foi realizada através do método de frequência de ocorrência associado ao método volumétrico que foram conjugados no índice alimentar-IAi (Veja subitem IV.2.2.5.3.1). Baseado

no IAi, os itens alimentares foram classificados em item acessório (IAi < 0,25), item secundário (0,25 ≤ IAi < 0,5) e item principal (IAi ≥ 0,5).

As amostras das tartarugas-verde foram agrupadas de acordo com o estágio de desenvolvimento, considerando indivíduos adultos acima de 90 cm de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) e indivíduos juvenis com CCC até 89 cm. Dessa forma, foram analisadas amostras de 46 juvenis e 14 adultos.

As análises revelaram itens como algas, fanerógamas (capim-agulha), invertebrados (poríferos, moluscos e equinodermos), além de resíduos antropogênicos (plástico flexível e rígido, nylon, corda, material têxtil).

De acordo com o IAi, itens como capim-agulha e algas foram classificados como preferencial (58,38%) e secundário (39%), respectivamente. Além disso, verificou-se um percentual de 11,6% de conteúdos alimentares com presença de resíduos antropogênicos (plástico flexível transparente, plástico flexível colorido, plástico rígido, ráfia, nylon, materiais têxteis e corda). A **Figura VI.2.7.3.1-1** mostra um importante item alimentar (capim-agulha) e resíduos antropogênicos encontrados em estômago e intestino de uma tartaruga-verde registrada durante as atividades do PMP-BP em 2022.

Figura VI.2.7.3.1-1 *– Conteúdo gastrointestinal de exemplar de* Chelonia mydas *registrada em 2022. A) Capim-agulha (v); B) Resíduos antropogênicos de várias categorias (e.g., ráfia, saco plático, nylon) e capim-agulha (v).*

A dieta de tartarugas marinhas juvenis tem sido bem caracterizada por estudos ao longo dos anos (ARTHUR, 2009; JONES; SEMINOFF, 2013), e os Projetos de Monitoramento de Praias (PMPs) têm possibilitado avanços nesses estudos por

proporcionarem coleta de amostras dos animais registrados encalhados ao longo das áreas monitoradas (FARIAS et al., 2019).

As tartarugas-verdes são conhecidas por sua mudança ontogenética, de onívora para herbívora, quando se movem da área pelágica para a costa (MORTIMER 1982, BJORNDAL 1997). No entanto, a ingestão de itens alimentares de origem animal tem sido reportada por muitos estudos sobre biologia trófica, sendo que a disponibilidade de itens alimentares no ambiente marinho pode influenciar na dieta (GARNETT et al., 1985; GODLEY et al., 1998; SEMINOFF et al., 2002; BUGONI et al., 2003; HATASEE et al., 2006; AMOROCHO; REINA, 2007, CARDONA et al., 2009, NAGAOKA et al., 2012, CARMAN et al., 2014).

Infelizmente as análises revelaram uma quantidade expressiva de resíduos antropogênicos, algo que a literatura científica tem mostrado. De acordo com Galgani et al. (2015) a maior parte desses resíduos é composta por plástico. As tartarugas marinhas são expostas a variados tipos e quantidades desses resíduos dependendo do seu estágio de vida, de sua área de vida e de sua forma de se alimentar (CARDONA et al., 2009; NAGAOKA et al., 2012; CARMAN et al., 2014; SCHUYLER et al., 2014; WILCOX et al., 2018; BENHARDOUZE et al., 2021).

VI.2.7.3.2 Mamíferos marinhos

Amostras de conteúdo alimentar (porção do estômago) de três dois botos-cinza *Sotalia guianensis* e um golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* foram analisadas em 2022.

O boto-cinza registro URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM apresentava somente parte do estômago que se encontrava vazio, provavelmente por ter extravasado, visto a carcaça estar incompleta e sem parte do trato digestivo e órgãos internos. O golfinho-cabeça-de-melão registro URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC era um filhote e apresentou conteúdo de leite materno e muco no estômago. O outro boto-cinza registro URNXX20221113i000003 / CET 01-NOV 2022-ABPM era juvenil e também apresentou leite e muco no esôfago e estômago, além de alguns cristalinos de peixes no estômago.

O registro de leite materno no trato digestivo dos dois exemplares, que apresentavam sinais de interação antrópica com artefato de pesca, reforçam que

os indivíduos estavam se alimentando normalmente. Como não podemos afirmar que o estômago parcial estava sem conteúdo por conta do extravasamento, a frequência de ocorrência (FO) dos itens alimentares foi superior para leite materno (100%; n=2), seguida de peixes (50%; n=1). Tais resultados mostram que os animais estavam em fase de amamentação e que o juvenil já estava na fase de transição para a alimentação sólida.

VI.2.7.4 Análises Histopatológicas

Fragmentos de diferentes órgãos coletados durante necropsia de 13 tartarugas marinhas, 26 aves e cinco cetáceos e um peixe-boi-marinho foram analisadas em 2022. De acordo com os achados necroscópicos, amostras de órgãos foram coletadas para análise histopatológica com o objetivo de verificar e descrever alterações histológicas visualizadas por microscopia óptica.

VI.2.7.4.1 Tartarugas marinhas

01-FEV 2022-AQAR / URNXX20220227i000001 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem antrópica: resíduos antropogênicos.
Timo, coração, fígado, rim, pulmão, bexiga, esôfago: sem alterações histológicas.
Intestino: presença de vasos congestos, tecido inflamatório, regiões avermelhadas e enegrecidas.
Estômago: presença de focos hemorrágicos na região de mucosa.

36-MAI 2022-GRIC / URNXX20220531i000002 *Chelonia mydas*
Gônada: fêmea com presença de folículos em início de maturação (vitelogênese fase inicial).

37-MAI 2022-GRIC / URNXX20220531i000003 *Chelonia mydas*
Morte sugestiva por afogamento.
Gônada: macho, tecido sem alterações microscópicas dignas de destaque.

13-JUN 2022-GRIC / URNXX20220620i000001 *Caretta caretta*

Animal solto após reabilitação.

Tumores cutâneos: proliferação de vasos sanguíneos no tecido conectivo frouxo. Espessamento de epitélio (camada córnea) característico de tumor (fibropapilomatose).

18-SET 2022-GRIC / URNXX20220913i000002 *Chelonia mydas*

Causa mortis de origem patológica por septicemia.

Fígado: amplas áreas hemorrágicas com forte pigmentação de hemossiderina em todo o fragmento observado, caracterizando hemossiderose; presença de cistos parasitários (**Figura VI.2.5.4.1-1**).

Tireóide: comprometimento tecidual por focos hemorrágicos.

Baço: degeneração tecidual, presença de cistos parasitários. Acúmulo de linfócitos.

Rim: infiltrado inflamatório.

Gônada: fêmea com folículos em início de vitelogênese.

Estômago: sem alterações histológicas significativas.

Intestino: extravasamento de hemácias na camada mucosa.

Esôfago: áreas com infiltrados de hemácias indicando hemorragia tecidual.

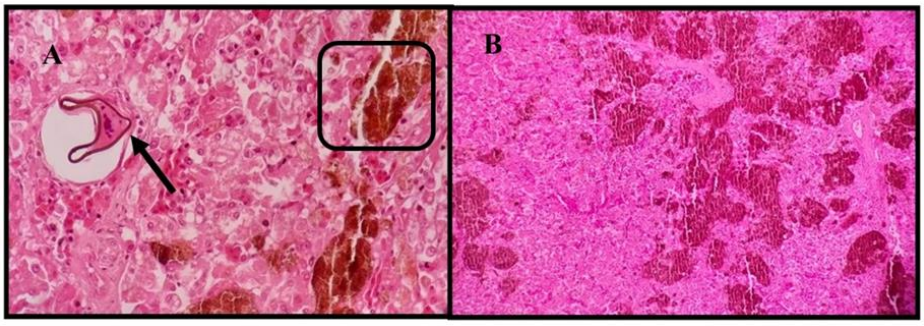


Figura VI.2.7.4.1-1 *– Tecido hepático de* Chelonia mydas *registrada em 14/09/2022 (18-SET 2022-GRIC) na Praia de Emanuelas – Tibau/RN. A) Presença de cisto parasitário (ponta da seta) (40x) e pigmentação de hemossiderina (quadrado). B) Infiltrado hemorrágico e linfócitos (10x).*

16-SET 2022-ABPM / URNXX20220930i000001 *Chelonia mydas*

Causa mortis de origem antrópica: resíduos antropogênicos.

Intestino: enterite ulcerativa (alteração condizente com laudo de necropsia), áreas hemorrágicas com aglomerados de pigmentos escuros acastanhado.

24-SET 2022-AQAR / URNXX20220924i000005 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem antrópica: resíduos antropogênicos.
Fígado: presença de áreas com hemossiderina e áreas hemorrágicas, degeneração tecidual.

02-OUT 2022-GM / URNXX20221007i000003 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem patológica, animal com presença de tumores sugestivos de fibropapilomatose.
Fígado: desorganização tecidual dos hepatócitos; presença de hemossiderina.

05-OUT 2022-AQAR / URNXX20221025i000004 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem patológica, presença de tumores sugestivos de fibropapilomatose.
Fígado: áreas hemorrágicas severas, de acordo com laudo de necropsia que indicava a presença de lesões hepáticas graves.

37-NOV 2022-GRIC / URNXX20221125i000001 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem antrópica, morte sugestiva por afogamento.
Fígado: presença de gordura caracterizando esteatose hepática (alterações gordurosas), presença de hemossiderina em todo o fragmento analisado.

07-NOV 2022-AQAR / URNXX20221104i000001 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem antrópica: resíduos antropogênicos.
Fígado: fibrose, presença de pontos hemorrágicos e infiltrado de linfócitos em todo o fragmento analisado.
Estômago: extensas áreas hemorrágicas em camada mucosa, infiltrado de linfócitos e presença de hemossiderina. Laudo de necropsia indicando mucosa estomacal com áreas multifocais de úlcera e caseo.

08-NOV 2022-AQAR / URNXX20221117i000003 *Chelonia mydas*
Causa mortis de origem antrópica.
Fígado: hemorragia e presença de células inflamatórias dispersas.

12-DEZ 2022-GRIC / URNXX20221209i000004 *Chelonia mydas*

Causa mortis de origem patológica.

Intestino: presença de cistos parasitários e infiltrado de linfócitos na camada mucosa, presença de hemossiderina.

VI.2.7.4.2 Aves

02-JAN 2022-GRIC / URNXX20220102i000005 *Sterna hirundo*

Fígado*:* sem alterações relevantes.

Gônada: tecido inviável para análise histológica.

09-JAN 2022-GRIC / URNXX20220117i000004 *Puffinus puffinus*

Causa mortis de origem antrópica, possível interação com projetil proveniente de estilingue/baladeira.

Gônada*:* fêmea, ovário com folículos em início de maturação.

10-JAN 2022-GRIC / URNXX20220118i000002 *Egretta thula*

Gônada*:* macho apresentando túbulos seminíferos pré-púberes.

01-JAN 2022-ABPM / URNXX20220104i000004 *Calidris pusila*

Gônada: tecido inviável para análise histológica.

04-JAN 2022-ABPM / URNXX20220120i000005 *Sternula superciliaris*

Gônada: tecido inviável para análise histológica.

05-FEV 2022-GC / URNXX20220227i000007 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica, presença de hematoma no esterno.

Encéfalo: sem alterações histológicas.

Baço: tecido inviável para análise histológica.

06-FEV 2022-GC / URNXX20220228i000001 *Thalasseus acuflavidus*

Causa mortis de origem natural, achados de necropsias compatíveis com caquexia em virtude de períodos prolongados de inanição.

Traqueia: presença de infiltrado de hemácias indicando áreas hemorrágicas.

Pulmão: congesto, áreas hemorrágicas e presença de hemossiderina.

Coração: sem alterações histológicas.

07-FEV 2022-GC / URNXX20220228i000002 *Thalasseus acuflavidus*

Causa mortis de origem natural, lesão proveniente de arma de chumbinho.

Pulmão*:* presença de gotículas de lipídeo.

Gônada e rim: tecidos inviáveis para análise histológica.

Coração: sem alterações histológicas no fragmento de tecido muscular cardíaco observado, embora na necropsia tenha sido observada presença de coágulos no interior das câmaras cardíacas e dos grandes vasos.

Estômago e intestino: sem alterações histológicas.

01-MAR 2022-GRIC / URNXX20220308i000001 *Arenaria interpres*

Causa mortis de origem antrópica, possível colisão com estrutura fixa durante o momento de voo.

Pulmão*:* tecido inviável para análise histológica.

05-MAR 2022-GC / URNXX20220301i000010 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica, lesões osteoarticulares - fratura completa em úmero, lesões dérmicas (hematomas) na região da articulação escapuloumeral direita).

Pulmão: sem alterações histológicas.

07-MAR 2022-GC / URNXX20220301i000013 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica, lesões osteoarticulares e dérmicas com rotação completa da asa direita, hematomas e fratura do úmero direito.

Coração e fígado: sem alterações histológicas.

Pulmão: dilatação dos bronquíolos e áreas hemorrágicas (sugestivo de lesão alveolar difusa).

14-MAR 2022-GC / URNXX20220301i000003 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica por colisão ocasionando lesões osteoarticulares e musculares (luxação na articulação escapuloumeral esquerda), presença de hematoma na musculatura peitoral esquerda.

Fígado: sem alterações histológicas.

20-MAR 2022-GC / URNXX20220304i000003 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica por colisão, lesões osteoarticulares – fratura completa da asa esquerda.

Fígado: sem alterações histológicas.

26-MAR 2022-GC / URNXX20220331i000004 *Sterna dougallii*

Causa mortis de origem antrópica por colisão, lesões osteoarticulares.

Gônada: macho, sem alterações histológicas.

01-ABR 2022-ABPM / URNXX20220409i000003 *Podilymbus podiceps*

Causa mortis sugestiva de origem iatrogênica, interação antrópica por agressão, congestão encefálica e pulmonar.

Encéfalo, esôfago, pulmão, fígado, músculo esquelético, rim, coração, ventrículo: sem alterações histológicas.

01-MAI 2022-GC / URNXX20220513i000001 *Gelochelidon milotica*

Causa mortis de origem antrópica por possível colisão com estrutura fixa.

Coração: sem alterações histológicas.

Pulmão, áreas congestas e áreas hemorrágicas.

Fígado: Alterações nos hepatócitos podendo ser decorrente de decomposição *post mortem*.

Rim: alterações teciduais.

Gônada: sexo não identificável.

01-JUN 2022-GM / URNXX20220618i000004 *Tringa semipalmatus*

Causa mortis de origem antrópica por possível colisão com estrutura fixa.

Gônada: sexo não identificável.

Fígado, trato gastrointestinal, rim e coração: sem alterações histológicas.

Pulmão: alterações teciduais caracterizadas por áreas de edema e fibrose na luz dos brônquios.

01-MAI 2022-ABPM / URNXX20220519i000002 *Oceanites oceanicus*

Causa mortis sugestiva de origem antrópica, colisão do animal com estrutura física causando lesões osteoarticulares e cutâneas no crânio e membro anterior direito.

Rim, encéfalo, coração, esôfago, ventrículo e pró-ventrículo: sem alterações histológicas.

Fígado: Áreas de fibrose hepática, característica de lesão crônica (inflamação).

Pulmão: Órgão apresentava-se congesto, com áreas de hemorragia e enegrecidas.

Gônada: a análise permitiu a identificação do sexo (fêmea).

02-AGO 2022-ABPM / URNXX20220822i000002 *Himantopus mexicanus*

Causa mortis de origem natural: inanição.

Fígado: sem alterações histológicas.

01-SET 2022-ABPM / URNXX20220930i000008 *Puffinus puffinus*

Causa mortis de origem antrópica, interação com óleo.

Encéfalo e coração: sem alterações histológicas.

Tireoide: folículos tireoidianos com aspecto normal.

Fígado: alterações severas do tecido hepático com presença de áreas hemorrágicas.

Rim: presença de áreas hemorrágicas e infiltrado de linfócitos.

Pulmão: parênquima pulmonar congesto, com destruição alveolar e áreas hemorrágicas.

Esôfago: Região de mucosa com áreas de destruição celular.

Intestino: Presença de porções de coloração avermelhada (hiperemia).

03-SET 2022-GRIC / URNXX20220925i000002 *Anous stolidus*

Causa mortis de origem patológica em decorrência de lesão absortiva em cabeça de úmero direito, e consequente inanição, desidratação e hipovolemia.

Fígado: áreas de fibrose intermeada por extensas áreas com infiltrado inflamatório, áreas hemorrágicas (**Figura VI.2.5.4.1-2**).

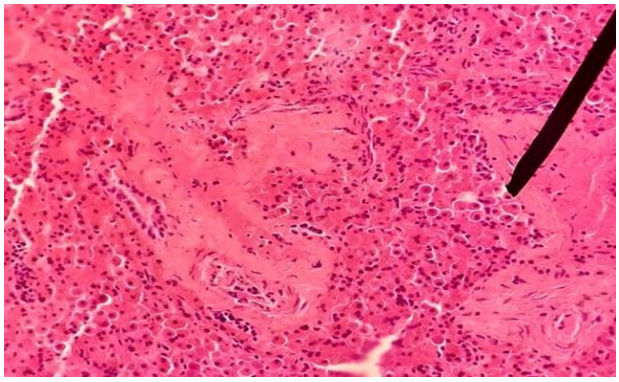


Figura VI.2.7.4.1-2 *– Tecido hepático de Anous stolidus registrada em 25/09/2022 (03-SET 2022-GRIC) na Praia de Pernambuquinho – Grossos/RN. Áreas de fibrose intermeada por extensas áreas com infiltrado inflamatório e áreas hemorrágicas.*

01-OUT 2022-GRIC / URNXX20221028i000007 *Sterna dougalli*

Causa mortis de origem patológica causada por inanição e desidratação por período prolongado com perda de reservas corporais significativas.

Estômago: tecido inviável para análise.

Intestino: tecido inviável para análise.

Rim: sem alterações histopatológicas.

Fígado: áreas hemorrágicas com presença de fibrose.

Pâncreas: sem alterações histológicas.

Pulmão: hiperemia e presença de áreas hemorrágicas.

04-NOV 2022-GRIC / URNXX20221107i000002 *Stercorarius maccormicki*

Causa mortis de origem antrópica devido à presença de anzol simples que causou perfurações múltiplas em esôfago.

Fígado: sem alterações histológicas.

07-NOV 2022-GRIC / URNXX20221120i000008 *Ardea alba*

Causa mortis de origem antrópica devido à colisão com estrutura fixa causando fratura óssea completa com presença de estilhaços e fragmentos ósseos em região de cintura pélvica: ênfase em sinsacro.

Fígado: acúmulo de eosinófilos, presença de áreas hemorrágicas.

01-DEZ 2022-GRIC / URNXX20221203i000003 *Calonectris borealis*
Causa mortis de origem patológica.
Fígado: presença de áreas hemorrágicas.
Traqueia: presença de vasos com extravasamento de hemácias.

01-DEZ 2022-AQAR / URNXX20221211i000002 *Calonectris borealis*
Causa mortis de origem patológica.
Coração: tecido hemorrágico.
Pulmão: sem alterações histológicas.
Rim: aparência hemorrágica e com coloração enegrecida.
Fígado: sem alterações histológicas.

VI.2.7.4.3 Cetáceos

Amostras de dois cetáceos foram analisadas em 2022, cujas descrições são:

01-MAR 2022-GRIC / URNXX20220325i000002 *Peponocephala electra*
Causa mortis por afogamento.
Baço: sem alterações teciduais.
Rim: sem alterações teciduais e com glomérulos preservados.
Pulmão: brônquios congestos (**Figura VI.2.7.4.3-1A**) e parênquima pulmonar hemorrágico (**Figura VI.2.7.4.3-1B**), condizente com laudo necroscópico evidenciando afogamento.

01-NOV 2022-ABPM / URNXX20221113i000003 *Sotalia guianensis*
Causa mortis por afogamento.
Pulmão: esquerdo congesto; direito com áreas de edema (acúmulo de líquido intersticial). Os achados histopatológicos confirmaram a descrição macroscópica evidenciando afogamento.

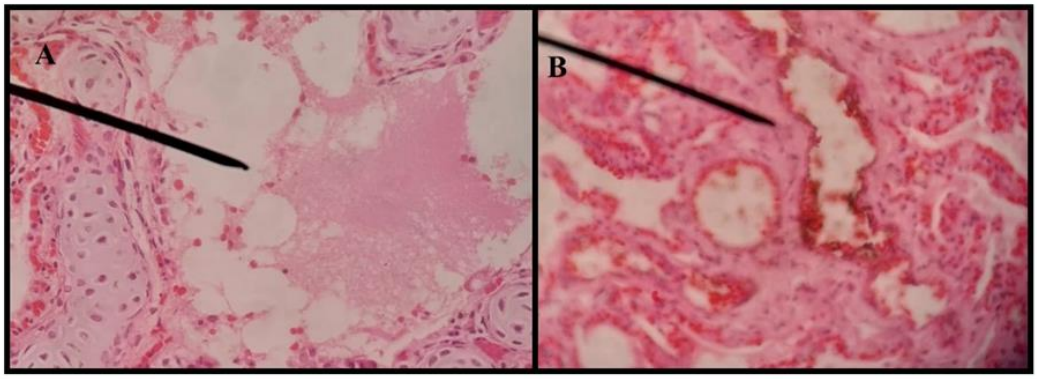


Figura VI.2.5.7.3-1 *– Pulmão de* Peponocephala electra *registrada em 14/09/2022 (01-MAR 2022-GRIC) na Praia de Emanuelas – Tibau/RN. A) – Brônquios congestos (ponta da seta) 40x. B) Parênquima pulmonar hemorrágico (10x).*

01-JUL 2022-AQAR/ AQSXX20220702i000001 *Peponocephala electra*

Causa mortis: insuficiência respiratória aguda

Encéfalo: sem alteração aparente; Cerebelo: sem alteração aparente; Tronco encefálico: sem alteração aparente; Medula: sem alteração aparente; Gordura da mandíbula: sem alteração aparente; Esôfago: mucosa e túnica muscular sem alteração aparente.

Estômago anterior: musculatura lisa íntegra e tecido conectivo sem alteração, além de áreas de congestão vascula; Estômago pilórico: região muscular íntegra com áreas de congestão; Estômago glandular: presença de áreas de erosão da mucosa. Em região de lâmina própria há discreto infiltrado multifocal de linfócitos e plasmócitos; Músculo: musculatura estriada esquelética sem alteração aparente e áreas de congestão; Tireoide: folículos linfoides com coloides e áreas de congestão vascula; Paratireoide: sem alteração aparente; Pâncreas: sem alteração aparente; Adrenal: região cortical pseudolobulada com presença de zona fasciculada em sua maioria e zona glomerulosa; Fígado: intensa congestão hepática com presença de hemácias em vaso e sinusoides, além de macrófagos com hemossiderina; Linfonodo pulmonar: presença de hiperplasia dos folículos linfoides com áreas de centro germinativo. Também há congestão e hemossiderófagos; Linfonodo escapular: presença de hiperplasia dos folículos linfoides com áreas de centro germinativo com corpos apoptóticos. Também há congestão e hemossiderófagos; Linfonodo mandibular: discreta hiperplasia de folículos linfoides, além de congestão

e hemossiderófagos; Linfonodo diafragmático: presença de congestão de sem outra alteração aparente; Linfonodo mesentérico: presença de hiperplasia dos folículos linfoides e congestão; Tonsila retal: presença de hiperplasia dos folículos linfoides com áreas de centro germinativo. Também há congestão e hemossiderófagos; Baço: região de polpa branca hiperplásica com folículos linfoides ativados. Também há intensa congestão em polpa vermelha repleta de hemácias; Rim: presença de áreas de congestão e região cortical com degeneração de túbulos renais; Bexiga: mucosa íntegra com lâmina própria congesta.

Traqueia: mucosa respiratória íntegra e adjacente há moderado infiltrado de linfócitos que tendem a fazer nódulos linfoides em região se submucosa. Cartilagem hialina sem alteração; Coração Esquerdo: congestão vascular e sem outra alteração aparente na musculatura cardíaca; Coração Direito: congestão vascular e sem outra alteração aparente na musculatura cardíaca; Pulmão: aumento dos espaços em sacos alveolares, por vezes, com presença de material eosinofílico indicando edema. Também há congestão vascular, presença de nódulos linfoides em interstício; Testículo: túbulos seminíferos apresentando maturação espermática normal e ativa; Epidídimo: ductos estão repletos de espermatozoides.

AQSXX20221014i000001/ 01-OUT 2022-AQAR *Sotalia guianensis*

Causa mortis: asfixia

Pulmão: acentuado estado de autólise. Presença de congestão vascular e material amorfo eosinofílico em alvéolos (edema); Coração: Presença de áreas autólise e musculatura estriada cardíaca sem alteração; Rim: acentuado estado de autólise. Intensa quantidade de hemácias em interstício (embebição hemolítica); Músculo: Áreas de enfisema cadavérico e bactérias de decomposição entre as fibras musculares; Bexiga: Mucosa autolisada. Região de muscular sem alteração; Gordura mandibular: Presença de congestão vascular.

AQSXX20221128i000001/ 01-NOV 2022-AQAR *Stenella clymene*

Causa mortis: septicemia

Cérebro: em região de córtex cerebral há áreas de gliose, vacuolização de neurônios (degeneração citotóxica). Região de meninge há moderada quantidade de células mononucleares em região perivascular. Também há áreas de autólis;

Cerebelo: congestão e sem alteração morfológica aparente; Gordura mandibular: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Melão: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Língua: área focal de erosão e ulceração da mucosa, por vezes, com células acantolíticas. Presença de infiltrado inflamatório moderado na região de interface composto por neutrófilos e células mononucleares; Esôfago: mucosa com moderada autólise. Sem alteração morfológica aparente; Estômago anterior: sem alteração morfológica aparente. Estômago glandular: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Estômago pilórico: presença de microhemorragia e erosão na mucosa. Infiltrado intersticial composto de células mononucleares. Também os nódulos linfoides estão expandidos; Intestino: mucos com avançado estado de autólise. Em uma área com menos grau de autólise há infiltrado intersticial misto composto por neutrófilos e células mononucleare; Reto: mucosa íntegra, áreas de congestão e presença de nódulo linfoid; Fígado: intensa congestão com sinusoides hepáticos dilatados e preenchido por hemácias; Pâncreas: avançado estado de autólise limitando a avaliaçã; Baço: intensa congestão e rarefação da polpa branca; Linfonodo mesentérico: presença de infiltrado inflamatório misto em região cortical composto por macrófagos, células gigantes tipo corpo estranho, plasmócitos e linfócitos. Linfonodo pulmonar: presença de congestão, infiltrado inflamatório mononuclear e bactérias de decomposição; Traqueia: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Pulmão: presença de moderado infiltrado intersticial mononuclear, linfócitos agrupados formando possíveis nódulos linfoides, áreas de congestão, hemorragia e fibrose; Coração: presença de congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Músculo: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente.

Diafragma: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Rim: presença de degeneração glomerular, alguns apresentam espessamento da cápsula de Bowman. Infiltrado moderado periglomerular composto por linfócitos e histiócitos. Áreas de congestão; Ureter: congestão vascular e sem alteração morfológica aparente; Bexiga: áreas de hiperemia com hemácias na mucosa vesical. Congestão e camada muscular íntegra; Testículo: túbulos seminíferos com células germinativas primárias sem espermatogênese completa (imaturidade

sexual). Áreas de congestão; Próstata: áreas de congestão e glândulas prostáticas inativas.

VI.2.7.4.4 Sirênios

Em 2022 foi realizado exame histopatológico a partir de amostras de um peixe-boi marinho necropsiado.

AQSXX20221230i000001/ 02-DEZ 2022-AQAR *Trichechus manatus*
Causa mortis: afogamento
Medula espinhal: presença de áreas autólise, congestão e bactérias de decomposição; Timo: congestão com parênquima linfoide abundante nos lóbulos, normal em animais jovens; Mesentério: presença de linfonodo com cápsula fibrosa, órgão região cortical e medular normal com congestão; Aorta: endotélio apresenta estado avançado de autólise. Congestão em vasa vasorum; Coração: musculatura cardíaca em desenvolvimento apresentando até dois núcleos por miócito. Sem alteração aparente;Traqueia: mucosa apresentando autólise. Presença de congestão e bactérias de decomposição; Pulmão: presença de material eosinofílico amorfo e material semelhante a escamas (queratina) que obliteram parcialmente a luz dos alvéolos. Também há áreas de atelectasia e enfisema pulmonar; Diafragma: congestão de artérias e veias. Presença de bactérias de decomposição; Estômago: mucosa apresentando autólise. Presença de glândulas estomacais e um nódulo linfoide sem aparente reatividade; Ampola duodenal: mucosa apresentando autólise. Presença de nódulos linfoides sem aparente reatividade; Intestino delgado: mucosa apresentando autólise. Presença de placas de Peyer sem aparente reatividade, além de áreas de congestão; Intestino grosso: mucosa e demais camadas sem alteração aparente; Fígado: presença de áreas de autólise com bactérias de decomposição, além de áreas císticas por enfisema cadavérico; Baço: presença de áreas de células mieloides e megacariócitos (hematopoiese extramedular). Região de polpa branca sem reatividade, áreas de congestão e enfisema cadavérico; Rim: presença de eritrócitos na região intersticial e grânulos escuros (embebição hemoglobínica), enfisema cadavérico e congestão; Cápsula renal: cápsula fibrosa com gordura perirenal com presença de bactérias de decomposição e enfisema cadavérico; Bexiga: áreas de congestão e camada

muscular sem alteração; Gordura: sem alteração morfológica; Músculo peitoral: áreas de congestão e sem outra alteração morfológica.

VI.2.7.4.5 Peixes

Não houve análise histopatológica de amostras de sirênios em 2022. Amostras de gônadas, trato gastrointestinal (TGI), rins, fígado e coração de peixe-lua *Masturus lanceolatus* foram analisadas em 2021 e os achados histopatológicos foram hemorragia na mucosa do TGI, esteatose hepática e infiltrado linfocítico nos rins.

VI.2.7.5 Análises Microbiológicas

Em 2022, amostras para análises microbiológicas foram coletadas de um cetáceo e de peixes-boi em reabilitação. Ao longo de 12 anos (2010–2021) de Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) foram realizadas análises microbiológicas com 66 amostras de animais marinhos: 23 cetáceos,19 sirênios, 18 tartarugas e seis aves (não houve análise com amostras de peixes).

VI.2.7.5.1 Tartarugas marinhas

Para o ano de 2022, não houve análises microbiológicas para tartarugas marinhas.

VI.2.7.5.2 Aves

Para o ano de 2022, não houve análises microbiológicas para aves.

VI.2.7.5.3 Cetáceos

Em 2022 foi realizada avaliação microbiológica a partir de amostra de sangue de um golfinho-clímene, revelando infecção sistêmica pela bactéria *Pseudomonas auroginos*a.

VI.2.7.5.4 Sirênios

Raspados de pele de peixes-bois com sinais clínicos de dermatite fúngica superficial foram enviados para cultura, mas tiveram resultado negativo. O peixe-boi Uru apresentou otite purulenta por *Serratia marcescens*, com evolução espontânea.

VI.2.7.6 Análises Ecotoxicológicas

A) Análises com amostras obtidas pelo PCCB-UERN

Foram analisadas amostras coletadas de 30 tartarugas marinhas, 40 aves marinhas de diferentes espécies e três cetáceos (**Tabela VI.2.7.6-1**). Algumas amostras estiveram abaixo na massa necessária para as análises laboratoriais e não foram analisadas para determinação de todos os compostos ou elementos-traço.

Os procedimentos seguiram protocolos analíticos adotados no laboratório responsável pelas análises (Laboratório de Estudos Marinhos e Ambientais – LabMAM, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUCRJ) e os resultados estão apresentados por elemento-traço e composto monitorado e de acordo com o grupo taxonômico.

Tabela VI.2.7.6-1 – *Lista das amostras de tartarugas marinhas, aves marinhas e cetáceos analisadas em 2022 para determinação de compostos orgânicos e elementos-traço.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Espécie	Estágio de desenvolvimento	Sexo	Compostos orgânicos	Elementos-traço
URNXX20220102i000001	03-JAN 2022-GM	*Chelonia mydas*[1]	Juvenil	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	*Caretta caretta*	Adulta	Fêmea	Fígado	
URNXX20220227i000001	01-FEV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220325i000003	05-MAR 2022-GM	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20220607i000001	02-JUN 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	Juvenil	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220615i000001	10-JUN 2022-AQAR	*Chelonia mydas*[1]	Juvenil	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20220620i000002	02(11)-JUN 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Adulta	Fêmea	Fígado	
URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Adulta	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20220928i000003	49-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Macho	Fígado e gordura	
URNXX20220930i000001	16-SET 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20220924i000005	01-SET 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20221016i000001	26-OUT 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Indeterminado	Fígado	
URNXX20221018i000001	27-OUT 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221003i000001	01-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Macho	Fígado	Fígado
URNXX20221016i000002	02-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221022i000003	03-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Indeterminado	Fígado	
URNXX20221023i000004	04-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Macho	Fígado	
URNXX20221025i000004	05-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*[1]	Juvenil	Macho	Fígado	
URNXX20221030i000001	06-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Adulta	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20221101i000003	07-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221119i000002	29-NOV 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Adulto	Macho	Fígado e gordura	
URNXX20221104i000001	01-NOV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221117i000003	02-NOV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	Juvenil	Macho	Fígado e gordura	
URNXX20221122i000001	16-NOV 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221209i000005	10-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Adulta	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20221209i000004	12-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221216i000003	28-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	Juvenil	Fêmea	Fígado	
URNXX20221217i000007	33-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*[1]	Juvenil	Macho	Fígado	
URNXX20220112i000001	05-JAN 2022-GRIC	*Onychoprion fuscatus***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220117i000004	09-JAN 2022-GRIC	*Puffinus puffinus*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220118i000002	10-JAN 2022-GRIC	*Egretta thula*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220120i000005	04-JAN 2022-ABPM	*Sternula superciliares***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220128i000002	01-JAN 2022-GM	*Arenaria interpres***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220215i000002	02-FEV 2022-GC	*Sterna hirundo***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220227i000007	05-FEV 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220228i000001	06-FEV 2022-GC	*Thalasseus acuflavidus***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220308i000001	01-MAR 2022-GRIC	*Arenaria interpres*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000007	01-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220301i000008	02-MAR 2022-GC	*Gelochelidon nilotica*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000009	03-MAR 2022-GC	*Gelochelidon nilótica***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000011	04-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220301i000010	05-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220301i000012	06-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000013	07-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000015	09-MAR 2022-GC	*Calidris canutus*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000003	14-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000004	15-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220301i000017	16-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Fêmea	Fígado	Fígado
URNXX20220302i000006	18-MAR 2022-GC	*Sterna hirundo*	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220304i000003	20-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220316i000001	21-MAR 2022-GC	*Anous stolidus***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220331i000001	23-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220411i000003	01-ABR 2022-GRIC	*Calidris pusilla*	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220422i000001	03-ABR 2022-GRIC	*Arenaria interpres***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220409i000003	01-ABR 2022-ABPM	*Podilymbus podiceps***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20220519i000002	01-MAI 2022-ABPM	*Oceanites oceanicus*	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220618i000004	01-JUN 2022-GM	*Tringa semipalmatus***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220822i000002	03-AGO 2022-ABPM	*Himantopus mexicanus*	Juvenil	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20220925i000002	03-SET 2022-GRIC	*Anous stolidus***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20220930i000008	01-SET 2022-ABPM	*Puffinus puffinus*[2]**	Adulto	Fêmea	Fígado e gordura	
URNXX20221028i000007	01-OUT 2022-GRIC	*Sterna dougallii***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20221103i000003	02-NOV 2022-GRIC	*Limnodromus griseus*	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20221107i000002	04-NOV 2022-GRIC	*Stercorarius maccormicki*	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20221120i000008	07-NOV 2022-GRIC	*Aedea alba***	Adulto	Macho	Fígado e gordura	
URNXX20221203i000003	01-DEZ 2022-GRIC	*Calonectris borealis***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20221205i000001	02-DEZ 2022-GRIC	*Puffinus puffinus***	Adulto	Macho	Fígado	
URNXX20221213i000001	04-DEZ 2022-GRIC	*Puffinus puffinus***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20221224i000003	09-DEZ 2022-GRIC	*Ardenna gravis***	Adulto	Fêmea	Fígado	
URNXX20221201i000003	02-JAN 2022-ABPM	*Sotalia guianensis***	Adulto	Indeterminado	Fígado	
URNXX20220308i000001	01-MAR 2022-GRIC	*Peponocephala electra*	Filhote	Fêmea	Fígado e gordura	Fígado
URNXX20221113i000003	01-NOV 2022-ABPM	*Sotalia guianensis***	Juvenil	Macho	Fígado e gordura	

PCBs: *Polychlorinated biphenyls* (Bifenilas policloradas); PBDEs: *Polybrominated diphenyl ethers* (compostos organobromados); HPAs: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos; X: amostras de fígado analisadas; -: análise não realizada.
[1]Tartarugas marinhas com fibropapilomatose.
[2]Ave oleada.
**Animais cujas amostras foram analisadas para determinação de elementos-traço.
O tamanho dos animais refere-se ao comprimento curvilíneo da carapaça (tartarugas marinhas), comprimento de envergadura da asa (aves marinhas) e comprimento total (cetáceos).

VI.2.7.6.1 Elemento-traço: mercúrio

O mercúrio total (HgT) foi determinado em amostras de fígado de 28 tartarugas marinhas, 29 aves marinhas e dois cetáceos (Veja **Tabela VI.2.7.6-1**), conforme descrito a seguir. A **Tabela VI.2.7.6.1-1** apresenta os valores do limite de quantificação (LQ) e da recuperação (%). As concentrações desses elementos estão apresentadas em mg/kg (equivalente a µg/g) de peso úmido (*wet weight* – w.w.).

Tabela VI.2.7.6.1-1 – *Controle de qualidade para a determinação de mercúrio total (HgT): Resultados obtidos na análise do material de referência certificado DORM-2: Dogfish Muscle Certified Reference Material for Trace Metals.*

Valores	HgT
LQ (mg/L)	< 0,00004
LQ (mg/kg peso úmido)	< 0,002
Recuperação	90%
DORM-2	4,18
Certificado de referência	4,64

LQ: limite de quantificação.

- **Tartarugas-marinhas**

Amostras de fígado de 28 tartarugas marinhas (27 tartarugas-verde *Chelonia mydas* e uma tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*) foram analisadas, sendo quatro indivíduos com fibropapilomatose (todos *Chelonia mydas*). Concentrações de HgT entre 0,035 e 1,91 mg/kg w.w. foram quantificadas nas amostras analisadas, sendo que os valores mínimo e máximo apresentados foram encontrados em *C. mydas* sem FP.

A concentração máxima de HgT foi maior do que a encontrada em estudos prévios conduzidos na Bacia Potiguar, os quais revelaram níveis entre <LD e 0,764 µg/g w.w. em fígado de *C. mydas* (n=32) (FARIAS et al., 2022). Amostras de fígado de *C. mydas* provenientes do arquipélago de Fernando de Noronha/PE e de localidades dos estados do Ceará e Espírito Santo (n=85) tiveram concentrações

entre zero e 1058 ng/g (1,058 µg/g), sendo que o valor máximo foi encontrado em um indivíduo proveniente do Ceará (PRIOSTE, 2016). Estudos conduzidos na Austrália e no Japão encontraram concentrações de zero a 0,052 µg/g w.w (n=23), e de 0,0767 µg/g w.w. a 0,301 µg/g w.w. (n=2) em fígado de *C. mydas*, respectivamente (GORDON et al., 1998; SAKAI et al., 2000).

- **Aves marinhas**

Amostras de fígado de 29 aves marinhas foram analisadas e as concentrações de HgT variaram de 0,123 a 4,07 mg/kg w.w. As aves eram de 14 espécies classificadas nas Ordens: Procellariformes (*Calonectris borealis* e *Puffinus puffinus*), Gruiformes (*Anous stolidus, Arenaria interpres, Gelochelidon nilotica, Onychoprion fuscatus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Thalasseus acuflavidus* e *Tringa semipalmata*), Pelicaniformes (*Aedea alba* e *Egretta thula*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*).

De acordo com estudos que analisaram amostras de fígado de diferentes espécies de aves estudadas na região antártica, a concentração média de Hg foi entre 0,38 e 268 µg/g w.w.; no entanto, algumas espécies da ordem Procellariformes (albatrozes e petréis) tiveram altas concentrações (até 271 µg/g w.w.) de Hg em fígado (MUIRHEAD; FURNESS, 1988). O painho-de-barriga-branca (*F. grallaria*) foi a ave com maior concentração de HgT dentre as outras espécies cujas amostras foram analisadas em 2021, sendo um representante da Ordem Procellariformes. Apesar dos resultados do presente relatório serem expressos em peso seco, é possível observar variação entre espécies assim como foi relatado por Muirhead e Furness (1988).

As aves marinhas são amplamente utilizadas para monitorar as concentrações de elementos-traço devido à sua ampla distribuição e ao nível trófico que ocupam. Presumivelmente, diferenças alimentares entre espécies causam diferenças nas concentrações de metais (MUIRHEAD; FURNESS, 1988; MONTEIRO; FURNESS, 1995).

- **Cetáceos**

Amostras de fígado de dois botos-cinza *Sotalia guianensis* foram analisadas e as concentrações de HgT foram 0,246 mg/kg w.w. (02-JAN 2022-ABPM / URNXX20220127i000002; adulto, sexo indeterminado) e 0,502 mg/kg w.w. (01-NOV 2022-ABPM / URNXX20221113i000003; macho juvenil). Concentrações medianas em fígado do golfinho-estriado *Stenella coeruleoalba* de dois locais da costa mediterrânea, Itália e Espanha, foram 592 µg/g (n=46) 1043,14 (n=20), respectivamente (MONACI et al., 1998). Estudos no Atlântico Sul revelaram concentração média de 1,6±0,57 µg/g em pele de golfinho-nariz-de-garrafa juvenis machos (*Tursiops truncatus*; n=9); em adultos variou entre 1,7±1 (machos; n=36) e 2,1±0,65 (fêmeas; n=11) (STAVROS et al., 2007).

VI.2.7.6.2 Elementos traço: arsênio, cádmio, cromo, cobre, chumbo, manganês, zinco, níquel, bário e vanádio

Arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), chumbo (Pb), manganês (Mn), zinco (Zn), níquel (Ni), e vanádio (V) foram determinados em amostras de fígado de 28 tartarugas marinhas, 29 aves marinhas e dois cetáceos (Veja **Tabela VI.2.7.6-1**), conforme descrito a seguir. Cr, Pb, Mn, Zn, Ni e V passaram a ser monitorados a partir de 2022, portanto não há resultados comparativos com a série histórica de atividades do PMP-BP (2010–2021). A **Tabela VI.2.7.6.2-1** apresenta os valores do limite de quantificação (LQ) e da recuperação (%). As concentrações desses elementos estão apresentadas em mg/kg (equivalente a µg/g) de peso úmido (*wet weight* – w.w.).

Tabela VI.2.7.6.2-1 – *Controle de qualidade para a determinação de elementos-traço: Resultados obtidos na análise do material de referência certificado DORM-2: Dogfish Muscle Certified Reference Material for Trace Metals.*

Elementos-traço	DORM-2	Certificado	Recuperação	LQ (mg/mL)	LQ (mg/kg)
As	19,09	18	106%	< 0,05	< 1
Cd	< 0,050	0,043	-	< 0,0025	< 0,05
Cr	35,57	34,70	103%	< 0,005	< 0,1
Cu	2,53	2,34	108%	< 0,003	< 0,06
Pb	< 0,50	0,065	-	< 0,025	< 0,5
Mn	3,89	3,66	106%	< 0,001	< 0,02
Zn	24,31	25,60	95%	< 0,005	< 0,1
Ni	19,51	19,40	101%	< 0,01	< 0,2
V	-	-	-	< 0,03	< 0,06

LQ: Limite de quantificação.

- Tartarugas marinhas

A análise das amostras de fígado de 28 tartarugas marinhas (27 *C. mydas* e uma *C. caretta*) revelou concentrações variando entre 0,079 (V) e 71,54 (Zn) mg/kg w.w. Para discutir os resultados com os da literatura, foi feita a conversão de peso seco (*dry weight* = d.w.) para peso úmido (*wet weight* = w.w.) baseada em Gordon et al. (1998) que considera w.w.:d.w. = 4,9.

As concentrações variaram de acordo com os elementos entre as tartarugas marinhas amostradas: As (1,81-13,50 mg/kg w.w.), Cd (1,39–18,18 mg/kg w.w.), Cr (0,109–2,64 mg/kg w.w.), Cu (0,353–90,05 mg/kg w.w.), Pb (0,627–6,04 mg/kg w.w.), Mn (1,32–5,80 mg/kg w.w.), Zn (30–71,54 mg/kg w.w.), Ni (0,218–0,626 mg/kg w.w.) e V (0,079–29,26 mg/kg w.w.) (**Tabela VI.2.7.6.2-2)**.

Os resultados das amostras coletadas em 2021 durante as atividades do PMP-BP revelaram as seguintes concentrações em fígado: Cd (7,87–71,82 µg/g d.w.; 1,60–14,66 µg/g w.w.), Cu (16,64–218,64 µg/g d.w.; 3,4–44,62 µg/g w.w.), Mn (5,62–16,93 µg/g d.w.; 1,15–3,46 µg/g w.w.) e Zn (62,91–255,67 µg/g d.w.; 12,84–52,18 µg/g w.w.). A única *C. caretta* cuja amostra foi analisada tinha tumores característicos da fibropapilomatose (FP) e teve as maiores concentrações de Cd e Zn (71,82 e 255,67 µg/g d.w.; 14,66 e 52,18 µg/g w.w., respectivamente) e a menor de Cu (16,64 µg/g d.w.; 3,40 µg/g w.w.) em comparação com os resultados encontrados nas amostras de fígado de *C. mydas.*

A concentração média de Cd (5,706±4,349 µg/g w.w.; n=32) descrita no estudo de Farias et al. (2022), conduzido com amostras de fígado de *C. mydas* (n=32) obtidas durante as atividades do PMP-BP entre 2015 e 2018, foi próxima à calculada com os resultados das amostras analisadas em 2021 (4,42±2,76; n=9). No entanto, a concentração máxima encontrada por Farias et al. (2022) foi 20,815 µg/g w.w., mais elevada do a máxima descrita no presente relatório (8,57 µg/g w.w.). Estudo de Gordon et al. (1998), conduzido na Austrália, revelou nível ainda mais alto (56.9 µg/g w.w.; n=38) em fígado de *C. mydas* amostradas. No entanto, concentrações similares foram quantificadas em fígado de *C. mydas* provenientes do sudeste brasileiro (0.122–5.184 µg/g w.w.; n=29) (CARNEIRO DA SILVA et al., 2014).

Com relação aos resultados de cobre, os estudos de Farias et al. (2022) revelaram concentração média de 32,737±28,866 µg/g w.w. (3,836–147,100 µg/g w.w.; n=32), maior do que a calculada com os resultados das amostras de *C. mydas* analisadas em 2021 (23,24±11,38; 11,50–44,62 µg/g w.w.; n=9). Os resultados apresentados nesse relatório são similares aos reportados em fígado de *C. mydas* provenientes de diferentes regiões do mundo: Japão (7,429–63,388 µg/g w.w.; n=26), México (1,386–27,143 µg/g w.w.; n=11), Itália (18,5–59 µg/g w.w.; n=7) e Brasil (6,408–79,347 µg/g w.w.; n=29) (ANAN et al., 2001; GARDNER et al., 2006; STORELLI et al., 2008; CARNEIRO DA SILVA et al., 2014). De acordo com literatura disponível, altas concentrações de Cu em fígado parece ser um fato geral para tartarugas marinhas (CAURANT et al., 1999; SAKAI et al., 2000; MAFFUCCI et al., 2005; STORELLI et al., 2005). Farias et al. (2022) sugeriram que os altos níveis de Cu encontrados em seus estudos podem estar relacionados ao consumo de algas, que é o principal item alimentar de *C. mydas.* Com relação ao Zn, estudo conduzido no mar de Oman revelou média maior de concentração em fígado de *C. mydas* (43.33±2.71 µg/g w.w.; n=42) (SINAEI et al., 2021) do que a calculada com os resultados das amostras de *C. mydas* analisadas em 2021 (25,02±7,74; µg/g w.w.; n=9). Por outro lado, estudos conduzidos na costa sudeste do Brasil revelaram concentração média menor (45,0±2,9 mg/kg d.w. ou 9,18±0,59) com os níveis variando entre 12,5 e 88,0 mg/kg d.w. correspondente a 2,55 e 17,96 µg/g w.w. (CARNEIRO DA SILVA et al., 2014).

Tabela VI.2.7.6.2-2 *– Concentrações de elementos-traço em fígado de tartarugas marinhas atendidas em 2022.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Espécie	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
URNXX20220102i000001	03-JAN 2022-GM	*Chelonia mydas*	< 1,00	3,23	0,705	2,11	0,108	4,41	< 0,20	< 0,50	0,601	45,79
URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	*Caretta caretta*	11,62	5,02	< 0,10	7,70	0,489	3,54	< 0,20	< 0,50	0,341	66,19
URNXX20220227i000001	01-FEV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	13,50	6,76	< 0,10	48,90	0,235	3,80	< 0,20	< 0,50	< 0,060	50,15
URNXX20220325i000003	05-MAR 2022-GM	*Chelonia mydas*	2,45	1,37	< 0,10	10,33	0,363	4,50	< 0,20	< 0,50	< 0,060	55,14
URNXX20220607i000001	02-JUN 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	12,34	6,61	0,203	65,23	0,361	3,64	< 0,20	0,654	0,520	38,81
URNXX20220620i00000	02-JUN 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	< 1,00	3,41	0,644	34,87	0,081	1,45	0,626	0,627	4,89	40,19
URNXX20220615i000001	10-JUN 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	< 1,00	5,77	2,64	90,05	0,388	4,60	0,313	1,50	2,76	56,73
URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	5,49	4,10	< 0,10	38,25	0,619	3,52	< 0,20	< 0,50	0,192	51,42
URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	16,37	0,162	0,353	0,092	2,37	0,231	6,04	29,26	42,39
URNXX20220928i000003	49-SET 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	1,81	12,26	< 0,10	24,74	0,281	2,87	< 0,20	< 0,50	0,175	30,00
URNXX20220930i000001	16-SET 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	8,28	6,63	< 0,10	44,40	0,377	4,45	< 0,20	< 0,50	0,422	67,67
URNXX20220924i000005	01-SET 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	10,05	9,32	< 0,10	21,00	0,144	2,46	< 0,20	< 0,50	0,194	30,85
URNXX20221016i000001	26-OUT 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	7,42	0,358	37,31	0,285	1,65	0,294	< 0,50	0,978	34,07
URNXX20221018i000001	27-OUT 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	12,67	< 0,10	60,56	0,296	3,58	0,219	< 0,50	0,294	44,32
URNXX20221003i000001	01-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	3,74	3,97	0,196	39,96	0,174	4,25	< 0,20	< 0,50	0,618	51,23
URNXX20221016i000002	02-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	4,84	3,88	< 0,10	22,72	0,294	2,86	< 0,20	< 0,50	0,183	33,17
URNXX20221022i000003	03-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	4,40	4,59	< 0,10	24,32	0,274	2,40	< 0,20	< 0,50	0,153	30,81
URNXX20221023i000004	04-OUT-2022 AQAR	*Chelonia mydas*	3,69	8,40	0,513	36,16	0,135	2,73	< 0,20	< 0,50	0,608	39,70
URNXX20221025i000004	05-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	4,17	5,23	0,157	27,25	0,391	2,73	0,440	< 0,50	0,988	37,92
URNXX20221030i000001	06-OUT 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	< 1,00	6,85	0,260	43,35	0,270	3,88	< 0,20	4,19	23,18	45,23
URNXX20221119i000002	29-NOV 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	7,42	8,91	< 0,10	64,95	0,255	4,91	0,233	< 0,50	0,199	48,07
URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	4,13	0,323	5,54	0,035	1,32	< 0,20	0,866	6,62	39,90
URNXX20221122i000001	16-NOV 2022-ABPM	*Chelonia mydas*	3,94	18,18	< 0,10	61,65	0,264	2,00	< 0,20	< 0,50	0,272	42,94
URNXX20221104i000001	01-NOV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	< 1,00	2,84	< 0,10	19,39	0,100	2,35	0,218	< 0,50	0,381	33,88
URNXX20221117i000003	02-NOV 2022-AQAR	*Chelonia mydas*	9,26	6,51	< 0,10	52,74	0,714	3,68	< 0,20	< 0,50	0,164	45,86
URNXX20221209i000005	10-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	5,01	0,109	48,49	0,191	2,93	< 0,20	< 0,50	2,28	71,54
URNXX20221216i000003	28-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	2,29	9,58	< 0,10	40,22	0,092	3,06	< 0,20	< 0,50	0,079	49,07
URNXX20221217i000007	33-DEZ 2022-GRIC	*Chelonia mydas*	< 1,00	5,25	< 0,10	56,35	0,281	5,80	0,229	< 0,50	0,600	38,70

- Aves marinhas

Os elementos-traço descritos anteriormente foram determinados em amostras de fígado de 29 aves marinhas de 14 espécies classificadas nas Ordens: Procellariformes (*Calonectris borealis* e *Puffinus puffinus*), Gruiformes (*Anous stolidus, Arenaria interpres, Gelochelidon nilotica, Onychoprion fuscatus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Thalasseus acuflavidus* e *Tringa semipalmata*), Pelicaniformes (*Aedea alba* e *Egretta thula*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*).

As concentrações variaram de acordo com os elementos-traço e as espécies amostradas: As (1,16-5,17 mg/kg), Cd (0,070–15,23 mg/kg), Cr (0,226 e 0,332 mg/kg quantificado somente em amostras de uma *Sterna hirundo* e uma *Tringa semipalmata*, respectivamente), Cu (5,98–25,66 mg/kg), Mn (2,53–13,95 mg/kg), V (0,060–0,156 mg/kg) e Zn (38,01–261 mg/kg), e no caso de Ni e Pb todos os valores estiveram <LD ou LQ (**Tabela VI.2.7.6.2-3)**.

Considerando que o cobre é um elemento inorgânico importante na formação dos tecidos das aves marinhas, é esperado que seja quantificado em altas concentrações, especialmente nas penas (UNDERWOOD, 1977 apud NYGARD et al., 2001). No entanto, a concentração pode estar relacionada às variações desse metal no ambiente. Altas concentrações de Cu em aves marinhas antárticas podem estar relacionadas à dieta composta por krill, uma vez que essa fonte alimentar concentra elevados níveis desse metal (JEREZ et al., 2011).

No relatório do PMP-BP de 2021, há menção sobre os resultados de amostra de um painho-de-barriga-branca *Fregetta grallaria* (Ordem Procellariformes) que apresentou as maiores concentrações de todos os elementos monitorados, destacando-se pelo nível bastante elevado de Zn em comparação com as demais espécies amostradas. Zn foi o elemento cujos resultados estiveram altos nas amostras das aves apresentadas no presente relatórios (registros de 2022) em comparação com os outros elementos-traço monitorados. Estudos com amostras de fígado de diferentes espécies de aves provenientes de Gough Island, Oceano Atlântico Sul, revelaram concentrações de Cd, Cu e Zn variando entre diferentes espécies da Ordem Procellariformes, incluindo *T. chlororhynchos,* anteriormente reconhecido como *Diomedea chlororhynchos* (GMELIN, JF, 1789) (MUIRHEAD;

FURNESS, 1988). No entanto, os resultados de Muirhead e Furness (1988) foram expressos em µg/g w.w. e como não há valor de conversão para peso seco, as comparações entre as concentrações não foram discutidas no presente relatório.

Tabela VI.2.7.6.2-3 – *Concentrações de elementos-traço em fígado de aves marinhas atendidas em 2022.*

Registro SIMBA	Registro institucional	Espécie	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
URNXX20220112i000001	05-JAN 2022-GRIC	*Onychoprion fuscatus*	< 1,00	15,23	< 0,10	7,41	0,544	8,68	< 0,20	< 0,50	0,070	157
URNXX20220120i000005	04-JAN 2022-ABPM	*Sternula superciliares*	< 1,00	0,127	< 0,10	11,65	2,62	6,21	< 0,20	< 0,50	< 0,060	55,84
URNXX20220128i000002	01-JAN 2022-GM	*Arenaria interpres*	< 1,00	0,821	< 0,10	11,49	1,65	5,03	< 0,20	< 0,50	0,085	69,72
URNXX20220215i000002	02-FEV 2022-GC	*Sterna hirundo*	1,36	7,22	0,226	25,66	0,210	11,98	< 0,20	< 0,50	< 0,060	261
URNXX20220227i000007	05-FEV 2022-GC	*Sterna dougallii*	4,91	3,98	< 0,10	8,86	0,180	7,45	< 0,20	< 0,50	< 0,060	47,02
URNXX20220228i000001	06-FEV 2022-GC	*Thalasseus acuflavidus*	< 1,00	0,306	< 0,10	11,46	0,337	8,34	< 0,20	< 0,50	< 0,060	65,02
URNXX20220301i000007	01-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	1,35	3,21	< 0,10	13,45	0,275	7,52	< 0,20	< 0,50	< 0,060	58,98
URNXX20220301i000009	03-MAR 2022-GC	*Gelochelidon nilotica*	2,48	2,10	< 0,10	9,92	0,362	7,10	< 0,20	< 0,50	< 0,060	80,20
URNXX20220301i000011	04-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	1,33	2,48	< 0,10	12,28	0,249	4,58	< 0,20	< 0,50	< 0,060	63,41
URNXX20220301i000010	05-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	4,78	2,44	< 0,10	10,11	0,272	6,44	< 0,20	< 0,50	< 0,060	68,60
URNXX20220301i000012	06-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	2,56	1,58	< 0,10	7,61	0,158	4,14	< 0,20	< 0,50	< 0,060	50,27
URNXX20220301i000013	07-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	2,99	0,876	< 0,10	8,43	0,140	3,20	< 0,20	< 0,50	< 0,060	39,64
URNXX20220301i000003	14-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	3,36	6,58	< 0,10	14,38	0,305	9,86	< 0,20	< 0,50	< 0,060	126
URNXX20220301i000004	15-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	2,36	5,17	< 0,10	14,06	0,354	7,05	< 0,20	< 0,50	< 0,060	113
URNXX20220301i000017	16-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	4,51	2,41	< 0,10	9,47	0,191	7,76	< 0,20	< 0,50	< 0,060	67,79
URNXX20220304i000003	20-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	4,36	9,44	< 0,10	21,82	0,272	13,95	< 0,20	< 0,50	< 0,060	165
URNXX20220316i000001	21-MAR 2022-GC	*Anous stolidus*	2,64	0,663	< 0,10	16,30	0,425	6,96	< 0,20	< 0,50	< 0,060	94,84
URNXX20220331i000001	23-MAR 2022-GC	*Sterna dougallii*	2,21	2,03	< 0,10	8,60	0,188	5,28	< 0,20	< 0,50	< 0,060	38,01
URNXX20220422i000001	03-ABR 2022-GRIC	*Arenaria interpres*	< 1,00	1,26	< 0,10	9,90	0,306	3,89	< 0,20	< 0,50	0,068	69,87
URNXX20220409i000003	01-ABR 2022-ABPM	*Podilymbus podiceps*	< 1,00	0,070	< 0,10	15,06	0,445	5,98	< 0,20	< 0,50	0,156	62,69
URNXX20220618i000004	01-JUN 2022-GM	*Tringa semipalmata*	< 1,00	1,22	0,332	19,97	1,12	4,06	< 0,20	< 0,50	0,205	133
URNXX20220925i000002	03-SET 2022-GRIC	*Anous stolidus*	5,17	14,31	< 0,10	21,29	0,716	6,28	< 0,20	< 0,50	0,097	113
URNXX20220930i000008	01-SET 2022-ABPM	*Puffinus puffinus*	2,77	10,48	< 0,10	8,15	1,73	6,79	< 0,20	< 0,50	< 0,060	87,22
URNXX20221028i000007	01-OUT 2022-GRIC	*Sterna dougallii*	< 1,00	14,23	< 0,10	10,72	3,13	4,20	< 0,20	< 0,50	0,080	89,42
URNXX20221120i000008	07-NOV 2022-GRIC	*Aedea alba*	< 1,00	0,102	< 0,10	8,57	0,554	2,53	< 0,20	< 0,50	< 0,060	41,31
URNXX20221203i000003	01-DEZ 2022-GRIC	*Calonectris borealis*	1,16	0,353	< 0,10	9,22	1,14	3,69	< 0,20	< 0,50	0,090	75,28
URNXX20221205i000001	02-DEZ 2022-GRIC	*Puffinus puffinus*	1,98	0,986	< 0,10	6,87	0,275	7,98	< 0,20	< 0,50	< 0,060	126
URNXX20221213i000001	04-DEZ 2022-GRIC	*Puffinus puffinus*	2,49	0,45	< 0,10	5,98	0,969	6,20	< 0,20	< 0,50	< 0,060	73,70
URNXX20221224i000003	09-DEZ 2022-GRIC	*Calonectris borealis*	3,65	1,07	< 0,10	7,36	2,18	6,96	< 0,20	< 0,50	0,073	191

- Cetáceos

Amostras de fígado de dois botos-cinza *Sotalia guianensis*, um adulto sem sexo determinado (02-JAN-2022 ABPM / URNXX20220127i000002) e um macho juvenil (01-NOV-2022 ABPM / URNXX20221113i000003) foram analisadas e as concentrações estão descritas na **Tabela VI.2.7.6.2-4** e estiveram dentro da faixa de valores descritos na literatura.

Tabela VI.2.7.6.2-4 – *Concentrações dos elementos-traço em amostras de fígado de botos-cinza* Sotalia guianensis *atendidos em 2022.*

Registro institucional	01-NOV 2022-ABPM	02-JAN 2022-ABPM
Registro SIMBA	URNXX20221113i000003	URNXX20220127i000002
Elementos-traço	**Concentrações (mg/kg w.w.)**	
As	<1,00	<1,00
Cd	0,189	<0,050
Cr	<0,10	<0,10
Cu	52,25	1,62
Hg	0,502	0,246
Mn	3,11	0,194
Ni	<0,20	<0,20
Pb	<0,50	<0,50
V	0,080	<0,060
Zn	71,54	29,61

Estudos com amostras de fígado de golfinho-estriado (*Stenella coeruleoalba*) de duas áreas da costa mediterrânea (Itália e Espanha) revelaram as seguintes concentrações, respectivamente: Cd (4,43 µg/g d.w.; n=47 / 3,95 µg/g d.w.; n=20), Cu (22,01 µg/g d.w.; n=40 / 39,24 µg/g d.w.; n=24) e Zn (111,06 µg/g d.w.; n=39 / 161,53 µg/g d.w.; n=24) (MONACI et al., 1998).

Estudos no Brasil com amostras de fígado de golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) mostraram que machos adultos tiveram concentrações entre 0,89–3,91 (As; n=36); 0,005–0,016 µg/g d.w. (Cd; n=6); 0,36–2,19 µg/g d.w. (Cr, n=36); 0,86–2,11 µg/g d.w. (Cu; n=36); 0,21–1.35 µg/g d.w. (Mn; n=36); 0,039–1,0 µg/g d.w. (Pb; n=24); 272–1588 µg/g d.w. (Zn; n=36) e 0,07–1,3 µg/g d.w. (V; n=36). Fêmeas apresentaram níveis variando de 0,57–3,20 (As; n=11); 0,007–0,020 µg/g d.w. (Cd); n=6; 0,45–1,4 µg/g d.w. (Cr, n=11); 0,93–1,64µg/g d.w.(Cu; n=11); 0,24–

1,63 µg/g d.w. (Mn; n=11); 0,06–0,86 µg/g d.w. (Pb; n=10); 441–1083 µg/g d.w. (Zn; n=11) e 0,05–0,58 µg/g d.w. (V; n=11). E por fim, juvenis tiveram concentrações entre 1,09–3,78 µg/g d.w. (As; n=9); 0,009–0,014 µg/g d.w. (Cd; n=3). 0,37–1,94 µg/g d.w. (Cr; n=9); 1,22–2,35 µg/g d.w. (Cu; n=9); 0,25–1,22 µg/g d.w. (Mn; n=9); 0,049–0,64 µg/g d.w. (Pb; n=8); 410–1030 µg/g d.w. (Zn; n=9) e 0,06–1,2 µg/g d.w. (V; n=9) (STRAVOS et al., 2007).

VI.2.7.6.3 Compostos Organoclorados – Pesticidas e PCBs

Amostras de 30 tartarugas marinhas (29 *Chelonia mydas* e uma *Caretta caretta*), 41 aves marinhas de 21 espécies (descritas a seguir) e três cetáceos (*Sotalia guianensis* e *Peponocephala electra*) foram analisadas para determinação de compostos organoclorados (OCs) (Veja **Tabela VI.2.7.6-1**). Nenhum OC foi encontrado acima do limite de detecção (LD) nos brancos analíticos, e os valores de LD do método estão apresentados na **Tabela VI.2.7.6.3-1.**

Tabela VI.2.7.6.3-1 – *Limite de detecção (LD) do método para a determinação de compostos organoclorados nas análises realizadas em 2022.*

Pesticidas	LD (ng/mL)	Congêneres PCB	LD (ng/mL)
alfa-HCH	0,056	PCB 49	0,083
beta-HCH	0,054	PCB 52	0,081
gama-HCH	0,088	PCB 66	0,089
delta-HCH	0,056	PCB 77	0,048
Aldrin	0,103	PCB 81	0,149
Isodrin	0,029	PCB 95	0,101
Dieldrin	0,132	PCB 101	0,129
Endrin	0,018	PCB 110	0,016
Heptacloro	0,074	PCB 114	0,079
Heptacloro epóxido A	0,036	PCB 118	0,141
Heptacloro epóxido B	0,045	PCB 123	0,160
Oxiclordana	0,097	PCB 138	0,053
Alfa-clordana	0,154	PCB 141	0,122
Gama-clordana	0,137	PCB 149	0,063
o,p'-DDE	0,130	PCB 151	0,036
p.p'-DDE	0,149	PCB 153	0,056
o,p'-DDD	0,058	PCB 156	0,030
p.p'-DDD	0,161	PCB 157	0,145
o,p'-DDT	0,172	PCB 169	0,083
p.p'-DDT	0,115	PCB 174	0,192
Endossulfan I	0,134	PCB 177	0,037
Endssulfan II	0,150	PCB 180	0,105
Metoxicloro	0,016	PCB 189	0,046
Mirex	0,132	PCB 194	0,013
		PCB 195	0,056
		PCB 206	0,048

Os pesticidas clorados que foram monitorados são hexaclorociclohexano-HCH (alfa, beta, gama e delta); aldrin, isodrin, dieldrin e endrin (grupo 'Drin'); heptacloro, heptacloro epóxido A, heptacloro epóxido B, oxiclordana, alfa-clordana e gama-clordana (grupo 'Clordana'); diclorodifeniltricloroetano (o,p'-DDT e p.p'-DDT) e metabólitos (o,p'-DDD e p.p'-DDD, e o,p'-DDE e p.p'-DDE); endossulfan I e II; metoxicloro e mirex. Os metabólitos (o,p'-DDD e p.p'-DDD, e o,p'-DDE e p.p'-DDE) são produzidos no processo de biotransformação do DDT, além de serem produtos de degradação ambiental. Outros OCs monitorados foram 26 congêneres de bifenilas policloradas (*polychlorinated biphenyls*-PCBs) apresentados na tabela **Tabela VI.2.7.6.3-1**.

Os pesticidas organoclorados foram amplamente utilizados como defensivos agrícolas, e até mesmo em campanhas de saúde pública, devido às suas propriedades inseticidas (YOGUI, 2002). No entanto, esses compostos também entram no ambiente pelas vias doméstica e industrial (ROCHA, 2011). Alguns possuem efeito persistente no ambiente, sendo considerados poluentes orgânicos persistentes (POPs), como é o caso do HCH, mirex e DDT que são monitorados pelo PMP-BP.

Já as bifenilas policloradas são compostos muito estáveis que foram sintetizados em 1929 pela *Monsanto Chemical Company*, e somente em 1966 foram reconhecidos como poluentes ambientais por causa da detecção em amostras de animais selvagens (SALGADO, 2002), sendo incluídos na lista de POPs. Hepatoxicidade, imunotoxicidade, problemas reprodutivos e respiratórios, efeitos carcinogênicos e mutagênicos, além de mudanças no nível hormonal e vias controladoras de hormônios, são alguns efeitos devido à exposição a estes poluentes (HANSEN, 1988 apud BOLL et al. 1998). Além disso, PCBs são compostos conhecidos por sua capacidade de bioacumulação e biomagnificação na rede trófica (AGUIRRE et al., 1994). Há 209 congêneres de PCBs, nomeados pela IUPAC (*International Union of Pure and Aplied Chemistry*) de acordo com a quantidade e posição do elemento cloro no grupo bifenila. Devido às suas propriedades físico-químicas, como alta constante dielétrica e elevada estabilidade térmica, esses compostos foram utilizados em diversos setores industriais com diferentes finalidades (e.g. transformadores, capacitores, resinas, adesivos, fluidos hidráulicos, plastificantes), além de serem usados como conservantes para pesticidas (PENTEADO, 2001).

- Tartarugas marinhas

Os OCs foram monitorados em amostras de fígado e gordura:

- Fígado (n=30) de 29 tartarugas-verde *Chelonia mydas* (quatro com fibropapilomatose-FP) e uma tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*);
- Gordura (n=10) de 10 *C. mydas*.

Resultados em amostras de fígado:

Com relação aos pesticidas, somente o,p'-DDD, o,p'-DDT, p.p'-DDT, endossulfan II e beta-HCH foram quantificados e os demais compostos estiveram abaixo do LD ou do LQ. Os compostos foram quantificados em amostras de 15 *C. mydas* (duas com FP), variando entre os indivíduos conforme descrito: o,p'-DDD (1 *C. mydas*), o,p'-DDT (2 *C. mydas*; uma com FP), p.p'-DDT (5 *C. mydas*; uma com FP), endossulfan II (7 *C. mydas*) e beta-HCH (2 *C. mydas*). A **Tabela VI.2.7.6.3-2** apresenta as concentrações quantificadas nas amostras dessas 15 tartarugas marinhas. As amostras das outras 15 tartarugas não apresentaram concentrações (não houve quantificação) dos compostos monitorados (valores <LD ou <LQ) e por isso não estão descritas na **Tabela VI.2.7.6.3-2**. A maior concentração foi do p.p'-DDT (63,726 ng/g w.w.) em uma tartaruga-verde não acometida pela FP, e a menor foi do endossulfan (7,276) em outra *C. mydas* sem FP (**Tabela VI.2.7.6.3-2)**. Em 2021, nenhum pesticida foi detectado acima do LD.

As concentrações de o,p'-DDT variaram entre 12,773–33,116 ng/g w.w. e de p.p'-DDT entre 12,773–63,726 ng/g w.w. (**Tabela VI.2.7.6.3-2)**. As análises das amostras coletadas em 2020 revelaram concentrações de DDT entre 15,6 e 17,6 ng/g (16,6 ± 1,0 ng/g; Média ± Desvio padrão), menores em comparação com os resultados de 2019.

A concentração máxima de endossulfan II foi 57,476 ng/g w.w., mais elevada do que a máxima encontrada (28 ng/g w.w.) em fígado de *C. mydas* da costa sudeste brasileira (SÁNCHEZ-SARMIENTO et al., 2016).

Tabela VI.2.7.6.3-2 *- Concentrações (ng/g w.w.) de pesticidas clorados em amostras de fígado de tartarugas-verde* Chelonia mydas *atendidas em 2022.*

				Compostos quantificados				
Registro SIMBA	Registro institucional	Sexo	Estágio de desenvolvimento	o,p' DDD	o,p' DDT	p,p' DDT	Endossulfan II	Beta-HCH
URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	F	ADU	-	-	19,484	-	-
URNXX20220607i000001	02-JUN 2022-ABPM	IND	JUV	-	-	-	7,276	-
URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	F	ADU	37,573	-	-	-	-
URNXX20220615i000001	10-JUN 2022-AQAR*	F	JUV	-	12,773	-	-	-
URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	F	ADU	-	33,116	-	-	-
URNXX20220930i000001	16-SET 2022-ABPM	F	JUV	-	-	19,484	25,996	-
URNXX20221016i000001	26-OUT 2022-GRIC	IND	JUV	-	-	-	48,218	-
URNXX20221016i000002	02-OUT 2022-AQAR	F	JUV	-	-	-	48,338	-
URNXX20221022i000003	03-OUT 2022-AQAR	IND	JUV	-	-	-	57,476	-
URNXX20221025i000004	05-OUT 2022-AQAR*	M	JUV	-	-	12,773	-	-
URNXX20221030i000001	06-OUT 2022-AQAR	F	ADU	-	-	53,335	-	-
URNXX20221119i000002	29-NOV 2022-GRIC	F	JUV	-	-	-	60,75	13,889
URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	M	ADU	-	-	63,726	-	13,738
URNXX20221117i000003	02-NOV 2022-AQAR	M	JUV	-	-	-	25,996	-
URNXX20221122i000001	16-NOV 2022-ABPM	F	JUV	-	-	-	25,996	-

Tartarugas-verde com fibropapilomatose.

F: Fêmea; M: Macho; IND: Indeterminado; JUV: Juvenil; ADU: Adulta; -: Valor abaixo do LD ou do LQ.

A comparação entre somatórias de concentrações de PCBs quantificadas nas amostras do PMP-BP analisadas em 2022 com as disponíveis na literatura não foram consideradas. De acordo com Keller (2013), esse tipo de comparação gera uma complexidade adicional e se torna nada precisa considerando a variação de congêneres menos e mais clorados monitorados em diferentes estudos. Sendo assim, nem sempre há possibilidade de comparação entre os resultados obtidos pelo PMP-BP com os descritos na literatura.

Somente os congêneres 77, 110, 123, 149, 177, 195 e 206 foram quantificados nas amostras de fígado das tartarugas marinhas amostradas, variando entre 7,60 ng/g w.w. (PCB 206) na *C. caretta* (URNXX20220227i000002 / 21-FEV 2022-GRIC) e 171,55 ng/g w.w. (PCB 195) em uma *C. mydas* (URNXX20220930i000001 / 16-SET 2022-ABPM) (**Tabela VI.2.7.6.3-3**).

Tabela VI.2.7.6.3-3 *- Concentrações (ng/g w.w.) de bifenilas policloradas em amostras de fígado de tartarugas-verde* Chelonia mydas *atendidas em 2022.*

Espécie	Registro SIMBA	Registro institucional	Congêneres						
			77	110	123	149	177	195	206
Caretta caretta	URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	<LD	<LD	45,92	<LD	<LD	17,32	7,6
Chelonia mydas	URNXX20220227i000001	01-FEV 2022-AQAR	<LD	<LD	18,04	<LD	<LD	8,42	5,72
Chelonia mydas	URNXX20220620i000002	02-JUN 2022-AQAR	104,74	<LD	33,6	<LD	<LD	14,83	7,49
Chelonia mydas	URNXX20220930i000001	16-SET 2022-ABPM	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	171,55	<LD
Chelonia mydas	URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	<LD	<LD	18,4	<LD	<LD	9,18	<LD
Chelonia mydas	URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	<LD	<LD	54,89	<LD	<LD	34,98	9,38
Chelonia mydas	URNXX20221018i000001	27-OUT 2022-GRIC	<LD	14,55	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221030i000001	06-OUT 2022-AQAR	<LD	14,7	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221101i000003	07-OUT 2022-AQAR	<LD	<LD	<LD	94,47	44,61	36,42	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221122i000001	16-NOV 2022-ABPM	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	53	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221209i000005	10-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	50,2	<LD

LD: limite de detecção.

Silva (2009) monitorou 52 congêneres de PCBs em amostras de fígado, rim, músculo esquelético e tecido adiposo de *C. mydas* capturadas em Ubatuba/SP mostrando que o PCB138 e o PCB153 foram predominantes juntamente com os congêneres 44, 52, 99, 101, 118 e 132. Os congêneres 138 e 153 também foram detectados em amostras sanguíneas de *C. mydas* (n=80) capturadas em Ubatuba/SP, Almofala/CE, Vitória/ES e Arquipélago de Fernando de Noronha/Pernambuco (ROSSI, 2014).

Estudos fora do Brasil destacaram os congêneres 138, 153 e 180, os quais foram quantificados em altas concentrações em tecido adiposo e fígado de tartarugas marinhas encalhadas nas Ilhas Canarias, Espanha (MANZANO, 2007); e representaram 55% dos compostos analisados em fígado, tecidos adiposo e muscular de *C. caretta* do Mediterrâneo (CORSOLINI et al., 2000). Esses três congêneres foram detectados até mesmo em ovos não eclodidos de *C. caretta* (ALAM & BRIM, 2008).

Descobertas semelhantes foram obtidas em amostras de tartarugas marinhas da Baja Califórnia, em que os congêneres 105, 138 e 153 constituíram 33–62% da concentração total de PCBs (RICHARDSON et al., 2010). No entanto, nenhum desses congêneres destacados na literatura foram quantificados em fígado das tartarugas amostras em 2022.

Em 2021, somente os congêneres 105, 138 e 153 foram detectados e quantificados nas amostras de fígado de duas tartarugas-verde. O PCB153 é geralmente o congênere bioacumulativo altamente recalcitrante e domina o padrão PCB (KELLER, 2013; RICHARDSON et al., 2010), porém os resultados das amostras provenientes de *C. mydas* registradas durante as atividades do PMP-BP não corroboraram esse padrão de domínio do PCB153 considerando que esse congênere sequer foi quantificado nas amostras de 2022.

Resultados em amostras de gordura:

Endossulfan I e isodrin foram os únicos pesticidas clorados quantificados, tendo sido encontrados nas amostras de duas *C. mydas*: um macho juvenil (49-SET 2022-GRIC / URNXX20220928i000003) que apresentou 5,9 ng/g w.w. de ensossulfan I; e uma fêmea adulta (06-OUT 2022-AQAR /

URNXX20221030i000001) que apresentou 32,335 ng/g w.w. de isodrin. Sanchez-Sarmiento et al. (2016) analisaram amostras de gordura de *C. mydas* capturadas no sudeste brasileiro, mas não encontraram os compostos descritos no presente relatório, quantificaram somente o,p'-DDE, p,p'-DDE, heptaclor e dicofol.

Com relação aos PCBs, somente o congênere 169 foi quantificado em duas amostras de gordura: 25,67 ng/g w.w. em uma fêmea juvenil (10-JUN 2022-AQAR / URNXX20220615i000001) e 28,47 ng/g w.w. em uma fêmea adulta (18-SET 2022-GRIC / URNXX20220913i000002).

O estudo de poluentes como PCBs é extremamente importante para pesquisas sobre conservação e saúde das tartarugas marinhas (van de MERWE et al., 2009), e muitos estudos já foram conduzidos com o objetivo de quantificar as concentrações desses compostos em tecidos desse grupo taxonômico (KELLER, 2013). Embora a produção, o comércio e o uso de PCBs tenham sido proibidos no Brasil desde 1981, concentrações desses compostos foram relatadas em tecidos de mamíferos marinhos e aves, mostrando que uma quantidade significativa deles permanece no meio ambiente (YOGUI et al., 2003; KAJIWARA et al., 2004; LAILSON-BRITO et al., 2007; BALDASSIN et al., 2012).

As concentrações de poluentes orgânicos persistentes nos tecidos dos vertebrados marinhos são impulsionadas não apenas pelo seu uso e descarga em corpos d'água ou áreas específicas, mas também por fatores ambientais e biológicos em escalas locais, regionais e globais (KELLER 2013).

As unidades utilizadas para relatar as concentrações de POPs causam dificuldade quando as comparações são necessárias, e as conversões nem sempre são a melhor escolha, uma vez que devem ser feitas com estimativas de teor de água, densidade ou teor de lipídios. Dessa forma, optou-se por discutir os resultados do presente relatório com resultados compatíveis existentes na literatura científica.

- Aves marinhas

Amostras de fígado de 41 aves marinhas foram analisadas para determinação de compostos OCs. As aves eram de 21 espécies classificadas nas Ordens: Procellariformes (*Ardenna gravis, Calonectris borealis, Oceanites oceanicus* e

Puffinus puffinus), Gruiformes (*Anous stolidus, Arenaria interpres, Calidris canutus, Calidris pusilla, Gelochelidon nilotica, Himantopus mexicanus, Onychoprion fuscatus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Thalasseus acuflavidus* e *Tringa semipalmata*), Charadriformes (*Limnodromus griseus* e *Stercorarius maccormicki*), Pelicaniformes (*Aedea alba* e *Egretta thula*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*).

Amostras de gordura de três aves (um *Puffinus puffinus*, um *Himantopus mexicanus* e um *Aedea alba*) também foram analisadas.

Resultados em fígado:

Os resultados dos pesticidas em fígado revelaram que os compostos quantificados foram: p,p'-DDT, alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH, metoxicloro, mirex, heptacloro, heptacloro epóxido A e oxiclordana; os demais compostos estiveram abaixo do LD ou do LQ. Os compostos foram quantificados em amostras de 23 aves das espécies *Calonectris borealis, Oceanites oceanicus, Puffinus puffinus, Anous stolidus, Calidris pusilla, Calidris canutus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Himantopus mexicanus, Onychoprion fuscatus, Limnodromus griseus, Stercorarius maccormicki, Podilymbus podiceps* e *Egretta thula.*

O composto com maior concentração foi o p,p'-DDT (174,644 ng/g w.w.) quantificado em fígado de *Oceanites oceanicus* e a oxiclordana foi o composto quantificado em menor concentração (2,751 ng/g w.w.) em fígado de uma *Sterna dougallii* (**Tabela VI.2.7.6.3-4)**. Em 2021, um único exemplar de *Puffinus puffinus* apresentou concentração quantificada de p.p' DDD (569,5 e 217,5 ng/g de peso lipídico, respectivamente). Ainda sobre as amostras de 2021, o p.p' DDE foi quantificado em fígado de quatro aves, com destaque para as concentrações em um *P. puffinus* e um *C. semipalmatus* (7.005,3 e 60.725,6 ng/g de peso lipídico, respectivamente). Baldassin et al. (2012) monitoraram diversos pesticidas clorados em amostras de fígado de pinguins-de-Magalhães *Spheniscus magellanicus* (Ordem Sphenisciformes) e o p,p' DDE foi o composto com as maiores concentrações. No entanto, os metabólitos de DDT não foram quantificados nas amostras de 2022. As outras aves não apresentaram níveis quantificados de

pesticidas clorados (resultados <LD ou <LQ) e por isso não estão na **Tabela VI.2.7.6.3-4**.

Tabela VI.2.7.6.3-4 *- Concentrações (ng/g w.w.) de pesticidas clorados em amostras de fígado de aves atendidas em 2022.*

Espécie	Registro institucional	Sexo	Estágio de desenvolvimento	Compostos quantificados								
				p,p' DDT	Alfa- HCH	Beta- HCH	Gama-HCH	Mirex	Metoxicloro	Heptacloro	Heptacloro epóxido A	Oxiclordana
Onychoprion fuscatus	05-JAN 2022-GRIC	M	ADU	-	-	-	-	31,646	-	-	-	-
Puffinus puffinus	09-JAN 2022-GRIC	F	ADU	53,554	-	-	-	-	-	22,073	-	-
Egretta thula	10-JAN 2022-GRIC	M	ADU	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidris pusilla	01-JAN 2022-ABPM	M	ADU	59,812	-	-	-	-	-	-	-	-
Sternula superciliares	04-JAN 2022-ABPM	M	ADU	-	-	-	-	95,421	-	-	-	-
Sterna dougallii	07-MAR 2022-GC	M	ADU	-	-	-	-	-	-	15,507	6,902	-
Calidris canutus	09-MAR 2022-GC	M	ADU	-	-	-	-	-	-	5,364	-	-
Sterna hirundo	18-MAR 2022-GC	F	ADU	-	-	6,382	-	-	-	-	-	-
Sterna dougallii	20-MAR 2022-GC	F	ADU	-	-	-	-	-	-	22,084	-	2,751
Sterna dougallii	23-MAR 2022-GC	M	ADU	-	-	-	-	-	-	14,102	-	-
Calidris pusilla	01-ABR 2022-GRIC	M	ADU	16,776	-	-	40,071	92,107	79,88	-	-	-
Calidris pusilla	03-ABR 2022-GRIC	IND	ADU	143,493	-	-	-	-	-	-	-	-
Podilymbus podiceps	01-ABR 2022-ABPM	F	ADU	-	31,498	82,736	-	-	-	-	-	-
Oceanites oceanicus	01-MAI 2022-ABPM	F	ADU	174,644	-	-	-	-	-	-	-	-
Himantopus mexicanus	03-AGO 2022-ABPM	IND	JUV	61,367	-	-	-	-	-	-	-	-
Anous stolidus	03-SET 2022-GRIC	F	ADU	77,977	-	-	-	-	-	-	-	-
Sterna dougallii	01-OUT 2022-GRIC	F	ADU	-	-	-	-	-	-	33,427	-	-
Limnodromus griseus	02-NOV 2022-GRIC	F	ADU	-	-	-	-	-	-	18,276	-	-
Stercorarius maccormicki	04-NOV 2022-GRIC	IND	ADU	73,725	-	-	-	-	-	20,467	-	-
Calonectris borealis	01-DEZ 2022-GRIC	M	ADU	58,016	-	-	-	-	-	-	-	-
Puffinus puffinus	02-DEZ 2022-GRIC	M	ADU	-	-	-	-	-	-	7,8	-	15,796
Puffinus puffinus	04-DEZ 2022-GRIC	M	ADU	19,687	-	-	-	-	-	98,102	-	-
Colonectris borealis	09-DEZ 2022-GRIC	F	ADU	25,128	-	-	-	-	-	-	-	-

F: Fêmea; M: Macho; IND: Indeterminado; JUV: Juvenil; ADU: Adulta; -: Valor abaixo do LD ou do LQ.

Com relação aos PCBs, nove congêneres (77, 114, 118, 149, 156, 180, 194, 195 e 206) foram quantificados nas amostras de fígado de nove aves marinhas amostradas, variando entre 24,95 ng/g w.w. (PCB 194) em uma *Sterna hirundo* (URNXX20220302i000006 / 18-MAR 2022-GC) e 336,33 ng/g w.w. (PCB 206) em um *Puffinus puffinus* (URNXX20220117i000004 / 09-JAN 2022-GRIC) (**Tabela VI.2.7.6.3-5**). Os congêneres 118, 180, 194, 195 e 206 também foram quantificados nas amostras de fígado das aves marinhas atendidas em 2021 pelo PMP-BP.

As outras aves não apresentaram níveis quantificados de PCBs (resultados <LD ou <LQ) e por isso não estão na **Tabela VI.2.7.6.3-5**.

Tabela VI.2.7.6.3-5 *- Concentrações (ng/g w.w.) de bifenilas policloradas em amostras de fígado de aves marinhas atendidas em 2022.*

Espécie	Registro SIMBA	Registro institucional	Congêneres								
			77	114	118	149	156	180	194	195	206
Sternula superciliares	URNXX20220215i000002	02-FEV 2022-GC	49,23	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Puffinus puffinus	URNXX20220117i000004	09-JAN 2022-GRIC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	336,33
Onychoprion fuscatus	URNXX20220112i000001	05-JAN 2022-GRIC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Calonectris borealis	URNXX20221203i000003	01-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Tringa semipalmatus	URNXX20220618i000004	01-JUN 2022-GM	<LD	<LD	92,76	<LD	86,14	87,77	<LD	<LD	<LD
Arenaria interpres	URNXX20220422i000001	03-ABR 2022-GRIC	<LD	107,99	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sterna hirundo	URNXX20220302i000006	18-MAR 2022-GC	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	24,95	<LD	<LD
Sterna dougallii	URNXX20220301i000017	16-MAR 2022-GC	38,88	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arenaria interpres	URNXX20220128i000002	01-JAN 2022-GM	<LD	<LD	<LD	103,13	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

O congênere 105 foi quantificado nas amostras de todas as aves amostradas em 2021, com concentrações 229,7 ng/g de peso lipídico em *H. mexicanus* (02-FEV 2021-ABPM); 207,8 ng/g de peso lipídico em *C. canutus*; 1165,9 ng/g de peso lipídico em *P. puffinus* e 1225,6 ng/g de peso lipídico em *C. semipalmatus*. Dezoito congêneres, considerando o 105, foram quantificados em diferentes concentrações nas amostras de *P. puffinus* e *C. semipalmatus*. Estudos conduzidos com amostras de fígado de *S. magellanicus* revelaram predominância de PCB 101, PCB 153 e PCB 180 (BALDASSIN et al., 2012).

Resultados em gordura:

O p,p'DDT foi o único pesticida clorado quantificado e foi encontrado nas três amostras de gordura analisadas: 58,81 ng/g w.w. em um macho adulto da espécie *P. puffinus* (01-SET 2022-ABPM / URNXX20220930i000008); 82,54 ng/g w.w. em um macho adulto da espécie *A. alba* (07-NOV 2022-GRIC / URNXX20221120i000008); e 53,572 em uma ave *H. mexicanus* (03-AGO 2022-ABPM / URNXX20220822i000002), cujo sexo e estágio de desenvolvimento são indeterminados.

- Cetáceos

Amostras de fígado (n=3) de dois botos-cinza (*Sotalia guianensis*) e um golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) foram analisadas. Somente p,p' DDT, mirex e heptacloro foram quantificados nas amostras de dois desses animais, sendo: 28,456 ng/g w.w. (p,p' DDT) e 144,307 ng/g w.w. (heptacloro) em *S. guianensis* (02-JAN 2022-ABPM / URNXX20220127i000002) e 38,991 ng/g w.w. (mirex) no outro *S. guianensis* amostrado (01-NOV 2022-ABPM / URNXX20221113i000003). As amostras do *P. electra* (01-MAR 2022-GRIC / URNXX20220325i000002) tiveram valores <LD ou <LQ. Lailson-Brito et al. (2010) encontraram valores de p,p' DDT entre 23,555 e 652 ng/g em *S. guianensis*. O mirex foi um composto usado como formicida e devido ao seu alto grau de cloração é um composto persistente em espécies de topo de cadeia (YOGUI, 2002).

Amostras de gordura dos cetáceos *S. guianensis* (01-NOV 2022-ABPM / URNXX20221113i000003) e *P. electra* (01-MAR 2022-GRIC / URNXX20220325i000002) também foram analisadas e apresentaram 59,812 e 81,545 ng/g w.w., respectivamente. Os outros pesticidas clorados estiveram <LD ou <LQ.

Nenhum congênere de PCB foi quantificado nas amostras de fígado ou gordura dos três cetáceos descritos acima.

VI.2.7.6.4 Compostos organobromados – PBDEs

Amostras de 30 tartarugas marinhas, 41 aves marinhas e 3 cetáceos foram analisadas para determinação de PBDEs. Os valores de limite de detecção (LD) do método estão apresentados na **Tabela VI.2.7.6.4-1**.

Tabela VI.2.7.6.4-1 *– Limites de detecção (LD) do método (ng/mL) dos compostos organobromados de origem antrópica e natural monitorados nas análises de 2022.*

Congênere	LD
BDE 28	0,115
BDE 47	0,015
BDE 99	0,149
BDE 100	0,116
BDE 153	0,054
BDE 154	0,137
BDE 183	0,115

- Tartarugas marinhas

Amostras de fígado de 30 tartarugas marinhas (29 *C. mydas* e uma *C. caretta*), sendo quatro *C. mydas* com tumores sugestivos de fibropapilomatose), foram analisadas para determinação de organobromados (PBDEs) de origem antrópica.

Somente os congêneres 47, 99 e 100 foram quantificados em amostras de sete tartarugas marinhas (uma *C. caretta* e seis *C. mydas*) (**Tabela VI.2.7.6.4-2**). As

outas amostras não tiveram compostos quantificados (resultados <LD ou <LQ) e por isso não estão mencionadas na **Tabela VI.2.7.6.4-2.** Em 2021, nenhum composto de origem antrópica monitorado foi detectado acima do LD em fígado de tartarugas marinhas amostradas.

Estudo realizado com amostras de fígado de *C. mydas*, *C. caretta* e tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), encontradas encalhadas ou capturadas incidentalmente (*bycatch*) em ilhas japonesas, descreveram valores abaixo do LD para os congêneres 3, 15, 206 e 209 (0,05; 0,07; 0,07 e 1,5 ng/g peso lipídico, respectivamente) em todas as amostras; e verificaram que os congêneres predominantes foram 47, 99, 100, 153 e 183 (MALARVANNAN et al., 2011).

Amostras de gordura de dez *C. mydas* também foram analisadas, mas todos os congêneres monitorados estiveram <LD ou <LQ.

Tabela VI.2.7.6.4-2 *– Concentrações em fígado de tartarugas marinhas dos compostos organobromados monitorados nas análises de 2022.*

Espécie	Registro SIMBA	Registro institucional	Congêneres PBDEs		
			47	99	100
Caretta caretta	URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	185,24	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20220227i000001	01-FEV 2022-AQAR	25,7	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	<LD	41	<LD
Chelonia mydas	URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	246,11	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221018i000001	27-OUT 2022-GRIC	<LD	<LD	15,89
Chelonia mydas	URNXX20221101i000003	07-OUT 2022-AQAR	75,54	<LD	<LD
Chelonia mydas	URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	84,55	<LD	<LD

LD: limite de detecção.

- Aves

Amostras de fígado de 41 aves marinhas foram analisadas para determinação de PBDEs. As aves eram de 21 espécies classificadas nas Ordens: Procellariformes (*Ardenna gravis, Calonectris borealis, Oceanites oceanicus* e *Puffinus puffinus*), Gruiformes (*Anous stolidus, Arenaria interpres, Calidris canutus, Calidris pusilla, Gelochelidon nilotica, Himantopus mexicanus, Onychoprion fuscatus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Thalasseus acuflavidus* e *Tringa semipalmata*), Charadriformes (*Limnodromus griseus* e

Stercorarius maccormicki), Pelicaniformes (*Aedea alba* e *Egretta thula*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*).

Somente os congêneres 28 e 99 foram quantificados nas amostras de fígado de duas aves marinhas atendidas em 2022, cujas concentrações foram 49,94 ng/g w.w. (*Onychoprion fuscatus*; 05-JAN 2022-GRIC / URNXX20220112i000001) e 205,43 nag/g w.w. (*Calonectris borealis*; 01-DEZ 2022-GRIC), respectivamente. As análises das amostras de 2021 revelaram concentrações de seis congêneres (28, 47, 99, 100, 153 e 154) em amostra de fígado de um *Puffinus puffinus* (213,01 ng/g de peso lipídico no caso do congênere 28).

Amostras de gordura de de três aves (um *Puffinus puffinus*, um *Himantopus mexicanus* e um *Aedea alba*) também foram analisadas. Somente o congênere 47 foi quantificado (níveis >LQ) em amostras de duas aves: 45,23 ng/g w.w. em *P. puffinus* (01-SET 2022-ABPM / URNXX20220930i000008); e 8,63 ng/g w.w. em um macho adulto da espécie *A. alba* (07-NOV 2022-GRIC / URNXX20221120i000008).

- Cetáceos

Amostras de fígado de três cetáceos foram analisadas: dois botos-cinza *Sotalia guianensis* (02-JAN 2022-ABPM / URNXX20220127i000002, adulto com sexo indeterminado; e 01-NOV 2022-ABPM / URNXX20221113i000003, macho juvenil) e um golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* filhote fêmea (01-MAR 2022-GRIC / URNXX20220325i000002), porém nenhum congênere foi quantificado nessas amostras.

Amostras de gordura dos cetáceos *S. guianensis* (01-NOV 2022-ABPM) e *P. electra* (01-MAR 2022-GRIC) também foram analisadas, mas os congêneres monitorados estiveram <LD ou <LQ.

VI.2.7.6.5 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA)

Amostras de 30 tartarugas marinhas, 41 aves marinhas e 3 cetáceos foram analisadas para determinação de HPAs (Veja **Tabela VI.2.7.6-1**). A recuperação média do padrão interno (p-Terfenil-D14) no caso das análises de amostra de

gordura foi 86,27±2,27% (média ± desvio padrão), e no caso do fígado foi 88,14±12,52%. Os HPAs detectados acima do limite de detecção do método nos brancos analíticos, analisados a cada bateria de cinco amostras, foram descontados das amostras (**Tabela VI.2.7.6.5-1).** As concentrações em fígado e gordura estão apresentadas em peso seco (*dry weight* = d.w.).

Tabela VI.2.7.6.5-1 *– Limites de detecção (LD) expressos em ng/mL para os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs).*

Composto	LD	Composto	LD
Naftaleno	0,13	Fenantreno	0,27
2-Metilnaftaleno	0,13	Antraceno	0,13
1-Metilnaftaleno	0,13	C1-Fenantreno-antraceno	0,27
C2-Naftaleno	0,13	C2-Fenantreno-antraceno	0,27
C3-Naftaleno	0,13	C3-Fenantreno-antraceno	0,27
C4-Naftaleno	0,13	C4-Fenantreno-antraceno	0,27
Acenaftileno	0,13	Fluoranteno	0,13
Acenafteno	0,13	Pireno	0,27
Fluoreno	0,13	C1- Fluoranteno- pireno	0,27
C1- Fluoreno	0,13	C2- Fluoranteno- pireno	0,27
C2- Fluoreno	0,13	Benzo(a)antraceno	0,27
C3- Fluoreno	0,13	Criseno	0,27
Dibenzotiofeno	0,27	C1- Criseno	0,27
C1-Dibenzotiofeno	0,27	C2- Criseno	0,27
C2-Dibenzotiofeno	0,27	Benzo(b)fluoranteno	0,27
C3-Dibenzotiofeno	0,27	Benzo(k)fluoranteno	0,27

*Prioritários sugeridos pela Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (EPA) em estudos ambientais.

Os HPAs monitorados são divididos em (1) HPAs de origem petrogência (acenaftileno, acenafteno, fluoreno, dibenzotiofeno, fenantreno e antraceno); e (2) HPAs de origem pirolítica: fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(e)pireno, benzo(a)pireno, perileno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, dibenzo(a,b)antraceno e benzo(g,h,i)perileno.

Esses compostos são ubíquos no ambiente marinho, e o aporte deste contaminante ocorre principalmente via alimentação nos organismos (SANTOS, 2015). Os HPAs podem gerar respostas crônicas em caso de exposição prolongada, mesmo em baixas concentrações (MOON et al., 2012), além de imunossupressão e carcinogênese (SANTOS, 2015; ALBERS; LOUGHLIN, 2003).

- Tartarugas marinhas

Amostras de fígado (n=30) e gordura (n=9) de 30 tartarugas marinhas (29 *C. mydas* e uma *C. caretta*), sendo quatro *C. mydas* com tumores sugestivos de fibropapilomatose), foram analisadas para determinação de HPAs.

A maioria das tartarugas marinhas era fêmea (n=18), sendo apenas 7 categorizadas como machos e não foi possível determinar o sexo de 5 indivíduos (estágio de maturação gonadal não permitiu a conclusão do sexo).

Em fígado (n=30), a ∑HPAs totais variou entre 26,5 ng/g d.w. em uma fêmea adulta (URNXX20220913i000002 / 18-SET 2022-GRIC) e 2814 ng/g d.w. em outra fêmea adulta (URNXX20220620i000002 / 02(11)-JUN 2022-AQAR). Com relação à ∑HPAs prioritários, as concentrações variaram de 26,6 ng/g d.w. em uma fêmea juvenil (URNXX20220325i000003 / 05-MAR 2022-GM) a 1533 ng/g d.w. (URNXX20220620i000002 / 02(11)-JUN 2022-AQAR) (**Tabela VI.2.7.6.5-2**). O valor máximo encontrado na ∑HPAs prioritários representou a concentração somente de indeno(1,2,3-c,d)pireno.

O naftaleno foi o HPA mais frequente nas amostras de fígado analisadas (40%; 12/;30). Estudo prévio mostrou que o fenantreno foi o HPA mais frequente em amostras de fígado de *C. mydas* provenientes de Ubatuba/SP e Praia Grande/SP e de algumas localidades do litoral do Espírito Santo (VILCA et al., 2018). O fenantreno foi mais frequente também em amostras de plasma de *C. caretta* juvenis encontradas encalhadas nas Ilhas Canárias, Espanha, e em fêmeas adultas em atividade de desova em Ilha Boa Vista, Espanha (CAMACHO, et al., 2012a, 2012b). No entanto, o fenantreno não foi detectado nas amostras de fígado das tartarugas marinhas atendidas pelas atividades do PMP-BP em 2022.

Uma *C. mydas* juvenil sem sexo determinado (URNXX20220114i000001 / 03-JAN 2022-GM) e uma *C. mydas* fêmea adulta (URNXX20220620i000002 / 02(11)-JUN 2022-AQAR) apresentaram a maior frequência de quantificação dos compostos (15,79%; 6/38), sendo que a primeira estava acometida pela FP.

Três das quatro tartarugas marinhas acometidas pela FP apresentaram baixa frequência de quantificação, somente naftaleno (URNXX20220615i000001 / 10-JUN 2022-AQAR e URNXX20221025i000004 / 05-OUT 2022-AQAR) e

dibenzo(a,h)antraceno (URNXX20221217i000007 / 33-DEZ 2022-GRIC) foram quantificados. No entanto, seis HPAs foram quantificados nas amostras da outra *C. mydas* com FP (URNXX20220114i000001 / 03-JAN 2022-GM). Estudo realizado anteriormente no sudeste do Brasil revelou que o fenantreno foi quantificado em todas as amostras de fígado de *C. mydas* com FP (n=24) provenientes de Praia Grande/SP (VILCA et al., 2018).

A análise das amostras de 2021 revelou que todos os compostos de origem petrogênica foram detectados e quantificados na amostra de uma das tartarugas acometidas pela FP, mas nenhum desses compostos foi detectado acima do LD na amostra de outra tartaruga acometida pela FP. E com relação aos HPAs de origem pirolítica, somente o pireno foi detectado acima do LD em amostras de três tartarugas marinhas com tumores sugestivos de FP (uma *C. carreta* e duas *C. mydas*). Vilca et al. (2018), ao monitorar 15 HPAs (incluindo 10 de origem pirogênica) em amostras de fígado de 24 *C. mydas* acometidas pela FP, quantificou o indeno(1,2,3-c,d)pireno somente em três indivíduos.

Com relação às amostras de gordura, a ∑HPAs totais variou entre 44,8 ng/g d.w. em um macho juvenil (URNXX20221117i000003 / 08-NOV 2022-AQAR) e 1910 ng/g d.w. em uma fêmea juvenil (URNXX20220906i000001 / 09-SET 2022-GRIC). Com relação à ∑HPAs prioritários, as concentrações variaram de 29,2 ng/g d.w. em uma fêmea juvenil com FP (URNXX20220615i000001 / 10-JUN 2022-AQAR) a 164 ng/g d.w. em uma fêmea adulta (URNXX20220913i000002 / 18-SET 2022-GRIC) (**Tabela VI.2.7.6.5-2**).

Tabela VI.2.7.6.5-2 *- Concentrações (ng/g d.w.) de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em amostras de fígado de tartarugas marinhas atendidas em 2022.*

Espécie	CCC (cm)	Sexo	Registro SIMBA	Registro institucional	∑16 HPA Prioritários	∑ HPA totais	Umidade (%)	Lipídeos (%)
Caretta caretta	88	Fêmea	URNXX20220227i000002	21-FEV 2022-GRIC	156	156	65,8	2
Chelonia mydas	26,1	IND	URNXX20220607i000001	02-JUN 2022-ABPM	67,1	129	69,4	2,7
	27,4	Fêmea	URNXX20220906i000001	09-SET 2022-GRIC	<LQ	980	72,7	1,5
	30	Fêmea	URNXX20221104i000001	01(07)-NOV 2022-AQAR	<LD	<LD	70,7	1
	32,5	Macho	URNXX20221117i000003	02(08)-NOV 2022-AQAR	32,1	32,1	75,5	1
	33	IND	URNXX20220227i000001	01(15)-FEV 2022-AQAR	56,7	56,7	82,4	0,2
	33	Fêmea	URNXX20221209i000004	12-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	82,7	1,4
	33	IND	URNXX20221022i000003	03(11)-OUT 2022-AQAR	103	103	75,5	1,9
	33	Fêmea	URNXX20221016i000002	02(10)-OUT 2022-AQAR	96	96	70,7	1,5
	33	Fêmea	URNXX20220924i000005	01(24)-SET 2022-AQAR	65,5	65,5	78,6	1
	34	Fêmea	URNXX20221119i000002	29-NOV 2022-GRIC	<LD	85,8	77,6	1,5
	34	Macho	URNXX20220928i000003	49-SET 2022-GRIC	80,8	80,8	61,7	1,2
	34,3	Fêmea	URNXX20221122i000001	16-NOV 2022-ABPM	<LD	<LD	78,6	1
	34,5	Fêmea	URNXX20220930i000001	16-SET 2022-ABPM	180,1	180,1	80,8	1,5
	35	IND	URNXX20220114i000001*	03-JAN 2022-GM*	217	573	61,5	2
	36	Fêmea	URNXX20220325i000003	05-MAR 2022-GM	26,6	135	64,8	2,6
	36,6	Fêmea	URNXX20221101i000003	07(16)-OUT 2022-AQAR	36,7	73,4	78,6	1,9
	37	Macho	URNXX20221023i000004	04(12)-OUT 2022-AQAR	<LD	<LD	82,8	1,3
	37,6	Fêmea	URNXX20221216i000003	28-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	78,3	1,9
	38,7	Fêmea	URNXX20221018i000001	27-OUT 2022-GRIC	<LD	<LD	71,1	1,8
	39,3	Macho	URNXX20221003i000001	01-OUT 2022-AQAR	<LD	<LD	75,6	1,7
	43,5	Macho	URNXX20221217i000007*	33-DEZ 2022-GRIC*	38,3	38,3	79,5	1,4
	51,6	Fêmea	URNXX20220615i000001*	10-JUN 2022-AQAR*	166	166	59	2,7
	64,2	IND	URNXX20221016i000001	26-OUT 2022-GRIC	<LD	<LD	62,9	1,6
	83	Macho	URNXX20221025i000004*	05(13)-OUT 2022-AQAR*	391	391	78,6	1,9
	105	Macho	URNXX20221125i000001	37-NOV 2022-GRIC	26,9	26,9	71,1	1,3
	107	Fêmea	URNXX20221030i000001	06(14)-OUT 2022-AQAR	42,2	84,5	80,2	1,2
	109,7	Fêmea	URNXX20221209i000005	10-DEZ 2022-GRIC	39,5	39,5	80	1,6
	109,7	Fêmea	URNXX20221209i000005	10-DEZ 2022-GRIC	30,8	30,8	71,8	1,2
	112	Fêmea	URNXX20220620i000002	02(11)-JUN 2022-AQAR	1.533	2.814	78,2	1,9
	113,8	Fêmea	URNXX20220913i000002	18-SET 2022-GRIC	<LD	26,5	61,7	1,1

*Tartarugas marinhas com fibropapilomatose.
CCC: Comprimento curvilíneo da carapaça.
IND: indeterminado

- Aves marinhas

Amostras de fígado (n=40) e gordura (n=3) de 40 aves marinhas foram analisadas para determinação de HPAs. As aves eram de 20 espécies classificadas nas Ordens: Gruiformes (*Anous stolidus, Arenaria interpres, Calidris canutus, Calidris pusilla, Gelochelidon nilotica, Himantopus mexicanus, Onychoprion fuscatus, Sterna dougallii, Sterna hirundo, Sternula superciliares, Thalasseus acuflavidus* e *Tringa semipalmata*), Procellariformes (*Calonectris borealis, Oceanites oceanicus* e *Puffinus puffinus*), Charadriformes (*Limnodromus griseus* e *Stercorarius maccormicki*), Pelicaniformes (*Aedea alba* e *Egretta thula*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*) foram analisadas para determinação de HPAs.

A maioria das aves era adulta (n=39), sendo apenas uma ave *Himantopus mexicanus* classificada como juvenil (URNXX20220822i000002 / 03-AGO 2022-ABPM). Com relação ao sexo, metade era macho (50%; n=20), 30% eram fêmeas (n=12) e 20% não tiveram sexo determinado devido (n=8).

Em fígado (n=40), a ∑HPAs totais variou entre 45,3 e 700 ng/g d.w. e a ∑HPAs prioritários entre 45,3 e 456 ng/g d.w. (**Tabela VI.2.7.6.5-3**). Estudo prévio, conduzido com amostras de fígado de aves da Ordem Procellariformes (n=45) no Atlântico Nordeste e Mar Mediterrâneo, revelou que todos os HPAs monitorados foram detectados e que as espécies *Bulweria bulwerii* e *Pelagodroma marina* tiveram as maiores concentrações da maioria dos compostos (ROSCALES et al., 2011).

Análise das amostras de fígado de aves atendidas em 2021 demonstrou que fluoreno e fenantreno (origem petrogênica) foram detectados em 100% das amostras analisadas; acenaftileno, dibenzotiofeno e antraceno em 75%; e o acenafteno em 50%. E com relação aos HPAs de origem pirolítica, fluoranteno e pireno foram encontrados nas amostras de um *H. mexicanus e* um *C. canutus;* indeno(1,2,3-c,d)pireno no *mesmo H. mexicanus* e em um *P. puffinus*; e benzo(e)pireno somente na amostra desse *P. puffinus.*

No caso das amostras de gordura (n=3), as concentrações de ∑HPAs totais foram 14,1 ng/g d.w. (07-NOV 2022-GRIC), 189 ng/g d.w. (*H. mexicanus*; 03-AGO

2022-ABPM) e 1017,3 ng/g d.w. (*P. puffinus*; 01-SET 2022-ABPM); e as concentrações de ∑HPAs prioritários foram 189 ng/g d.w. (03-AGO 2022-ABPM) e 411,4 ng/g d.w. (01-SET 2022-ABPM), e <LD (*A. alba*; 07-NOV 2022-GRIC).

Tabela VI.2.7.6.5-3 *- Concentrações (ng/g d.w.) de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em amostras de fígado de aves marinhas atendidas em 2022.*

Espécie	Ordem	Sexo	Estágio de desenvolvimento	Registro SIMBA	Registro institucional	∑16 HPA Prioritários	∑ HPA totais	Umidade (%)	Lipídeos (%)
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220227i000007	05-FEV 2022-GC	<LD	<LD	77,1	1,2
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000007	01-MAR 2022-GC	<LD	<LD	79,5	1,1
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000011	04-MAR 2022-GC	<LD	<LD	71,1	1,4
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220301i000010	05-MAR 2022-GC	<LD	<LD	75,6	1,5
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220301i000012	06-MAR 2022-GC	<LD	<LD	70,7	1,9
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000013	07-MAR 2022-GC	<LD	<LD	75,5	1
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000003	14-MAR 2022-GC	<LD	<LD	87	1,6
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000004	15-MAR 2022-GC	456	456	77,1	1,5
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000017	16-MAR 2022-GC	<LD	<LD	85,7	1,7
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220302i000006	18-MAR 2022-GC	<LD	<LD	87,3	1,6
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220304i000003	20-MAR 2022-GC	<LD	<LD	81,6	1,3
Sterna dougallii	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220331i000001	23-MAR 2022-GC	<LD	615	84,6	1
Sterna dougallii	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20221028i000007	01-OUT 2022-GRIC	197,3	197,3	83,3	1,2
Sterna hirundo	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220215i000007	02-FEV 2022-GC	<LD	<LD	87	1,2
Arenaria interpres	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220128i000002	01-JAN 2022-GM	<LD	<LD	82,5	1,4
Arenaria interpres	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220308i000001	01-MAR 2022-GRIC	<LD	<LD	87,3	1,2
Arenaria interpres	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220422i000001	03-ABR 2022-GRIC	<LD	<LD	86,1	1,3
Sternula superciliares	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220120i000005	04-JAN 2022-ABPM	<LD	<LD	86	1,6
Onychoprion fuscatus	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220112i000003	05-JAN 2022-GRIC	<LD	<LD	81	1
Thalasseus acuflavidus	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220228i000001	06-FEV 2022-GC	<LD	<LD	85,7	1,8
Calidris canutus	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000015	09-MAR 2022-GC	<LD	<LD	82,5	1
Calidris pusilla	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220411i000003	01-ABR 2022-GRIC	<LD	548	83,9	1,1
Anous stolidus	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220316i000001	21-MAR 2022-GC	<LD	<LD	82,6	1
Anous stolidus	Gruiformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220925i000002	03-SET 2022-GRIC	206,6	206,6	84	1,2
Gelochelidon nilotica	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220301i000008	02-MAR 2022-GC	<LD	<LD	85,1	1
Gelochelidon nilotica	Gruiformes	Macho	Adulto	URNXX20220301i000009	03-MAR 2022-GC	<LD	63,6	87,8	1,3
Himantopus mexicanus	Gruiformes	IND	Juvenil	URNXX20220822i000002	03-AGO 2022-ABPM	<LD	<LD	80,8	1,3
Tringa semipalmatus	Gruiformes	IND	Adulto	URNXX20220618i000004	01-JUN 2022-GM	<LD	<LD	83,3	1,4
Puffinus puffinus	Procellariformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220117i000004	09-JAN 2022-GRIC	61,2	61,2	79,5	1,5
Puffinus puffinus	Procellariformes	Macho	Adulto	URNXX20220930i000008	01-SET 2022-ABPM	<LD	261,2	87	1,1
Puffinus puffinus	Procellariformes	Macho	Adulto	URNXX20221205i000001	02-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	79,3	1,1
Puffinus puffinus	Procellariformes	Macho	Adulto	URNXX20221213i000001	04-DEZ 2022-GRIC	236	236	82,8	1,2
Oceanites oceanicus	Procellariformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220519i000002	01-MAI 2022-ABPM	<LD	<LD	88	1,5
Calonectris borealis	Procellariformes	Macho	Adulto	URNXX20221203i000003	01-DEZ 2022-GRIC	220,4	220,4	81	1
Calonectris borealis	Procellariformes	Fêmea	Adulto	URNXX20221224i000003	09-DEZ 2022-GRIC	<LD	<LD	80,6	1,4
Limnodromus griseus	Charadriformes	Fêmea	Adulto	URNXX20221103i000003	02-NOV 2022-GRIC	318,6	522,5	81,5	1,5
Stercorarius maccormicki	Charadriformes	IND	Adulto	URNXX20221107i000002	04-NOV 2022-GRIC	371,3	655,6	82,1	1,1
Egretta thula	Pelicaniformes	Macho	Adulto	URNXX20220118i000002	10-JAN 2022-GRIC	45,3	45,3	83,8	1,5
Aedea alba	Pelicaniformes	Macho	Adulto	URNXX20221120i000008	07-NOV 2022-GRIC	428	428	85,2	1,5
Podilymbus podiceps	Podicipediformes	Fêmea	Adulto	URNXX20220409i000003	01-ABR 2022-ABPM	<LD	700	79,4	1

IND: indeterminado.

- Cetáceos

Amostras de fígado de três cetáceos foram analisadas: dois botos-cinza *Sotalia guianensis* (um adulto sem sexo determinado e um macho juvenil) e um golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra* (fêmea filhote). Os resultados foram 11,6 ng/g d.w. no golfinho-cabeça-de-melão (URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC); 30 ng/g d.w. (URNXX20221113i000003 / 01-NOV 2022-ABPM) e 115 ng/g d.w. (URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM) nos botos-cinza. Naftaleno e pireno foram os únicos HPAs detectados e quantificados nas amostras desses cetáceos, sendo o primeiro composto nos botos-cinza e o segundo no golfinho-cabeça-de-melão.

Amostras de gordura do boto-cinza registro URNXX20221113i000003 / 01-NOV 2022-ABPM e do golfinho-cabeça-de-melão (URNXX20220325i000002 / 01-MAR 2022-GRIC) também foram analisadas, porém houve detecção e quantificação somente de naftaleno no *S. guianensis* (138 ng/g d.w.).

B) <u>Análises com amostras obtidas pela AQUASIS</u>

Os procedimentos seguiram protocolos analíticos adotados no laboratório responsável pelas análises (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores “Profa. Izabel Gurgel” – MAQUA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ) e os resultados estão apresentados por elemento inorgânico e composto monitorado e de acordo com o grupo taxonômico.

Em 2022 foram analisados tecidos de quatro mamíferos marinhos: um golfinho-cabeça-de-melão, um golfinho-clímene, uma baleia-minke e um peixe-boi-marinho. Foram realizadas as dosagens de elementos-traço, organoclorados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Os resultados podem ser visualizados nas tabelas abaixo.

Tabela VI.2.7.6.5-4 *- Concentrações de mercúrio total (HgT), cobre (Cu), cádmio (Cd), prata (Ag) e selênio (Se) em músculo de cetáceos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em µg/g (mg/Kg) de peso úmido.*

Código	Espécie	CT (cm)	Sexo	HgT	Cu	Cd	Ag	Se
			Músculo					
02c1151/1010	*Stenella clymene*			2,37	1,52	0,14	<0,02	0,99
02c1411/1004	*Sotalia guianensis*			0,06	1,15	<0,004	<0,02	<0,27
02c1512/985	*Peponocephala electra*			2,94	1,13	0,30	<0,02	1,36
02s0111/105	*Trichechus manatus*			<0,03	0,27	<0,004	<0,02	<0,27
			Fígado					
02c1151/1010	*Stenella clymene*			38,87	12,65	37,54	0,52	53,31
			Rim					
02c1151/1010	*Stenella clymene*			7,33	6,39	59,93	<0,02	11,37

Tabela VI.2.7.6.5-5 - *Concentrações de compostos organoclorados em tecido adiposo subcutâneo dos indivíduos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g, peso.*

Código	Espécie	CT (cm)	Sexo	%Lip.	ΣPCB	ΣDDT	ΣHCH	HCB	Mirex
02c0150/977	*Balaenoptera acutorostrata*		Macho	30,5	6.923,3	1.494,0	<2,4	534,9	<1,8
02c1411/1004	*Sotalia guianensis*		Macho	64,8	323,3	146,3	<2,4	24,5	<1,8

Tabela VI.2.7.6.5-6 - *Concentrações de compostos organoclorados em tecido hepático de um indivíduo da espécie Stenella clymene coletado na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g, peso lipídico.*

Código	Espécie	CT (cm)	Sexo	%Lip.	ΣPCB	ΣDDT	ΣHCH	HCB	Mirex
02c1151/1010	*Stenella clymene*		Ind.	3,5	4.395,4	7.942,0	<2,4	337,4	<1,8

Tabela VI.2.7.6.5-7 - *Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos totais em tecido adiposo subcutâneo dos indivíduos coletados na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g de peso úmido.*

Código	Espécie	CT (cm)	Sexo	%Lip.	HPAs totais
02c0150/977	*Balaenoptera acutorostrata*		Macho	31	167,9
02c1411/1004	*Sotalia guianensis*		Macho	52	25,3

Tabela VI.2.7.6.5-8 - *Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos totais em tecido hepático de um indivíduo da espécie Stenella clymene coletado na costa do estado do Ceará, expressas em ng/g de peso úmido.*

Código	Espécie	CT (cm)	Sexo	%Lip.	HPAs totais
02c1151/1010	*Stenella clymene*		Ind.	3	492,5

Tabela VI.2.7.6.5-9 - *Concentração de congêneres de bifenilas policloradas (PCBs) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso lipídico.*

	PCB 8	PCB 28	PCB 31	PCB 44	PCB 49	PCB 52	PCB 70	PCB 74	PCB 97	PCB 99
02c0150/977	<1,1	<4,7	<7,7	<1,9	<1,5	184,1	<2,2	<4,9	<1,0	<1,6
02c1411/1004	<1,1	<4,7	<7,7	<1,9	<1,5	<1,8	<2,2	<4,9	<1,0	<1,6
02c1151/1010	<1,1	<4,7	<7,7	<1,9	<1,5	<1,8	<2,2	<4,9	<1,0	<1,6

Continuação...

	PCB 101	PCB 105	PCB 118	PCB 132	PCB 138	PCB 141	PCB 151	PCB 153	PCB 158	PCB 169
02c0150/977	318,8	50,2	461,4	121,6	1799,6	<1,5	131,3	1933,8	71,2	<3,5
02c1411/1004	<1,4	<3,4	56,0	<1,1	104,9	<1,5	<2,4	162,3	<1,2	<3,5
02c1151/1010	<1,4	<3,4	<1,8	<1,1	1885,1	<1,5	<2,4	2510,3	<1,2	<3,5

Continuação...

	PCB 170	PCB 177	PCB 180	PCB 183	PCB 187	PCB 194	PCB 195	PCB 206	∑PCB
02c0150/977	346,4	113,6	675,0	142,6	498,2	75,5	<3,3	<4,1	**6923,3**
02c1411/1004	<4,5	<4,4	<2,5	<4,5	<1,1	<2,4	<3,3	<4,1	**323,3**
02c1151/1010	<4,5	<4,4	<2,5	<4,5	<1,1	<2,4	<3,3	<4,1	**4395,4**

Tabela VI.2.7.6.5-10 - *Concentração de pesticidas organoclorados em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso lipídico.*

	HCB	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	pp-DDE	pp-DDD	pp-DDT	Mirex	∑HCH	∑DDT
02c0150/977	534,9	<2,2	<2,4	<1,9	999,8	397,1	97,2	<1,8	<1,9	1494,0
02c1411/1004	24,5	<2,2	<2,4	<1,9	146,3	<1,9	<1,2	<1,8	<1,9	146,3
02c1151/1010	337,4	<2,2	<2,4	<1,9	6605,7	1336,2	<1,2	<1,8	<1,9	7942,0

Tabela VI.2.7.6.5-11 - *Concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de baixo peso molecular (2-3 anéis) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso úmido.*

	Naftaleno	Acenaftileno	Acenafteno	Fluoreno	Dibenzotiofeno	Fenantreno	Antraceno
02C0150/977	113,6	<1,5	<1,7	23,5	<1,7	<1,3	<2.9
02C1411/1004	<1,2	<1,5	<1,7	25,3	<1,7	<1,3	<2.9
02C1151/1010	439,6	<1,5	<1,7	28,6	<1,7	<1,3	<2.9

Tabela VI.2.7.6.5-12 - *Concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de alto peso molecular (4-6 anéis) em tecido adiposo subcutâneo de Balaenoptera acutorostrata (02c0150/977) e Sotalia guianensis (02c1411/1004), e em tecido hepático de Stenella clymene (02c1151/1010), expressas em ng/g peso úmido*

	Fluoranteno	Pireno	Benzo(a) Antraceno	Criseno	Benzo(b) Fluoranteno	Benzo(k) Fluoranteno	Benzo(e) Pireno
02C0150/977	<1,1	<1,3	<3,6	<1,8	<6,4	<5,1	<2,3
02C1411/1004	<1,1	<1,3	<3,6	<1,8	<6,4	<5,1	<2,3
02C1151/1010	<1,1	<1,3	<3,6	<1,8	<6,4	<5,1	<2,3

Continuação...

	Benzo(a) Pireno	Perileno	Indeno (123cd)Pireno	Dibenzo (ab)Antraceno	Benzo (ghi)Perileno	∑HPAs Totais
02C0150/977	30,8	<3,2	<2,3	<2,5	<1,7	**167,9**
02C1411/1004	<3,9	<3,2	<2,3	<2,5	<1,7	**25,3**
02C1151/1010	<3,9	<3,2	<2,3	<2,5	24,2	**492,5**

VI.2.7.7 Análises Osteológicas

Análises osteológicas foram realizadas com amostras ósseas de sete exemplares de mamíferos marinhos. Ao longo dos 13 anos (2010–2021) de atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP), análises osteológicas foram realizadas com amostras ósseas de 617 animais marinhos. As tartarugas marinhas representaram 47,49% do total (293/617), seguidas por aves (26,09%; 161/617) e cetáceos (25,28%; 156/167); amostras de peixes e sirênios corresponderam a 0,16% (1/617) e 0,97% (6/617) respectivamente (**Tabela VI.2.7.7-1Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Tabela VI.2.7.7-1 *– Frequência absoluta de animais marinhos, de acordo com o grupo taxonômico, cujas amostras ósseas foram analisadas entre 2010 e 2022.*

Ano	Grupo taxonômico					Total/ano
	Tartarugas	Aves	Cetáceos	Sirênios	Peixes	
2010	10	-	15	-	-	**25**
2011	52	-	30	1	-	**83**
2012	5	-	17	1	-	**23**
2013	13	-	15	1	-	**29**
2014	58	-	14	-	-	**72**
2015	42	16	17	1	-	**76**
2016	30	23	16	1	-	**70**
2017	68	79	9	-	1	**157**
2018	5	23	6	-	-	**34**
2019	10	20	5	-	-	**35**
2020	-	-	-	-	-	**0**
2021	-	-	5	1	-	**6**
2022	-	-	7	-	-	**7**
Total/grupo taxonômico	**293**	**161**	**156**	**6**	**1**	**617**

-: Valor nulo.

VI.2.7.7.1 Tartarugas marinhas

Em 2022 não houve análise osteológica com amostras de tartarugas marinhas.

VI.2.7.7.2 Aves

Em 2022 não houve análise osteológica com amostras de aves marinhas.

VI.2.7.7.3 Cetáceos

Em 2022 houve análise osteológica com amostras de sete cetáceos: quatro botos-cinza *Sotalia guianensis*, um golfinho-cabeça-de-melão *Peponocephala electra*, uma baleia jubarte *Megaptera novaeangliae,* e um exemplar

(URNXX20220201i000001 / 01-FEV 2022-ABPM) do qual somente restos de uma vértebra foram registrados durante o monitoramento (sendo possível somente a identificação como cetáceo). Os resultados revelaram que seis indivíduos foram considerados imaturos, referentes ao estágio subadulto (n=2), juvenil (n=2) e filhote (n=2).

As análises osteopatológicas registraram evidências de lesões em quatro exemplares. As lesões traumáticas, como fraturas e marcas perfurocortantes (marcas de faca), foram registradas (n=3), assim como lesões degenerativas (n=1) com sinais de artrose. O boto-cinza registro URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM apresentava marcas perfurocortantes compatíveis com marcas de faca e outras similares com marcas de mordida de tubarão, provavelmente realizadas pós-morte. As evidências de marcas de faca nos ossos reforçam os registros de interação antrópica de dois dos exemplares analisados, o boto-cinza registro URNXX20220127i000002 / 02-JAN 2022-ABPM e o *Sotalia* sp. registro URNXX20220929i000004 / 01-SET 2022-GRIC).

VI.2.7.7.4 Sirênios

Em 2022 não houve análise osteológica com amostras de sirênios.

VI.2.7.8 Análises Radiológicas

Em 2022 exames de imagem radiológica foram feitos de quatro tartarugas marinhas e uma ave marinha, conforme descritos a seguir.

VI.2.7.8.1 Tartarugas Marinhas

Em 2022 houve necessidade de análise radiográfica de duas tartarugas-cabeçuda *Caretta caretta*, uma tartaruga-verde *Chelonia mydas* e uma tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea*.

A tartaruga-cabeçuda URNXX20220620i000001 / 13-JUN 2022-GRIC foi registrada na praia de Quitérias, em Icapuí/CE, em 20/06/2022. Era um macho adulto com tumores cutâneos sugestivos de fibropapilomatose, que foi encaminhado para o Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) do PCCB-UERN em Areia Branca para início do processo de reabilitação, tendo sido solto em 21/09/2022. Foi constatada a necessidade de um exame radiológico que revelou campos pulmonares direito e esquerdo com leve aumento de radiopacidade, caracterizando padrão misto broncointersticial tendendo à alveolar; alças intestinais com dilatação e presença de gás; estruturas ósseas preservadas; junções de carapaça e plastrão preservadas; e baixa definição das demais estruturas da cavidade celomática.

Outra tartaruga-cabeçuda (URNXX20221025i000003 / 41-OUT 2022-GRIC) foi registrada na praia de Tibau, Tibau/RN, em 25/10/2022, encaminhada ao CRF e reintroduzida em 06/12/2022 após processo de reabilitação. Era uma tartaruga juvenil sem sexo determinado e o diagnóstico do laudo radiológico revelou um padrão pulmonar que pôde estar relacionado a quadro de pneumopatia / pneumonia, alças intestinais com discreta presença de gás e dilatação, porém sem estruturas radiopacas obstrutivas.

A tartaruga-oliva (URNXX20220929i000002 / 51-SET 2022-GRIC) foi registrada oleada e encaminhada ao Centro de Despetrolização de Fauna Oleada em Mossoró/RN. Era uma tartaruga juvenil que foi registrada na praia da Placa, Icapuí/CE, em 29/09/2022. Devido ao fato de ser um animal oleado, constatou-se a necessidade de um exame endoscópico que revelou ausência de corpos estranhos ou presença de óleo em esôfago e estômago. Após processo de reabilitação, essa tartaruga foi reintroduzida em 24/10/2022.

VI.2.7.8.2 Aves

O tamatião *Nyctanassa violacea* (URNXX20220412i000002 / 01-ABR 2022-GM) foi encontrado no Rio Aratuá, Guamaré/RN, em 12/04/2022 por guardas municipais de Guamaré. Tratava-se de um filhote que estava com fraqueza e dificuldade para voar, e foi levado ao CRF do PCCB-UERN em Areia Branca no dia

13/04/2022. Houve sucesso na reabilitação e a ave foi solta em 05/06/2022 na Salina de Upanema/RN. O exame radiológico, realizado por radiografia simples em projeção médio lateral, revelou fratura completa em úmero direito com presença de calcificação óssea. As descrições foram descontinuidade óssea em região medial do úmero direito, simples, obliqua, aberta; presença de calcificação; articulações preservadas; radiopacidade óssea sem alteração; e tecido mole adjacente dentro da normalidade.

VI.3 LOCALIZAÇÃO DOS REGISTROS DE ATENDIMENTOS

Os registros com a localização dos animais encalhados que foram atendidos (resgate, reabilitação, soltura, translocação, eutanásia ou necropsia) entre 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2022 estão separados por grupo taxonômico e apresentados em tabelas para melhor visualização dos dados: tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (**Tabela VI.3-1**) e demais espécies *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata* (**Tabela VI.3-2**); aves (**Tabela VI.3-3**); e mamíferos incluindo cetáceos e sirênios (**Tabela VI.3-4**).

Além disso, a localização desses casos está apresentada em mapas separados também de acordo com os grupos taxonômicos atendidos: tartarugas marinhas *C. mydas* (**Figura VI.3-1Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e d emais espécies *C. caretta*, *L. olivacea* e *E. imbricata* (**Figura VI.3-2**); aves (**Figura VI.3-3**); e mamíferos incluindo cetáceos e sirênios (**Figura VI.3-4**).

Tabela V.3-1 *– Tartarugas-verde* Chelonia mydas *resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Quantidade	Data do registro	Estado	Município	Setor	Trecho	Localidade	Latitude	Longitude	Tipo de destinação	Data de saída da reabilitação	Destino pós reabilitação	Data da necropsia
1	12/01/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia do Ceará	-4,82979	-37,2541	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	16/01/2022
2	14/01/2022	RN	Macau	2	C	Praia de Barreiras	-5,08282	-36,51868	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	27/01/2022
3	07/01/2022	CE	Aquiraz	3	E	Praia de Porto das Dunas	-3,84631	-38,39164	Reabilitação	26/01/2022	Soltura	Não se aplica
4	12/02/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Peixe Gordo	-4,78004	-37,28179	Reabilitação	11/05/2022	Soltura	Não se aplica
5	26/02/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Canoa Quebrada	-4,53	-37,6957	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	01/03/2022
6	05/03/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Pernambuquinho	-4,93512	-37,16524	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	11/03/2022
7	25/03/2022	RN	Macau	2	C	Comunidade de Sertãozinho	-5,07868	-36,494	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	04/04/2022
8	15/04/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristovão	-4,93261	-36,942	Soltura imediata	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
9	16/05/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Manibu	-4,7916	-37,26815	Reabilitação	16/06/2022	Soltura	Não se aplica
10	25/05/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Barra de Grossos	-4,94606	-37,15749	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	25/05/2022
11	07/06/2022	RN	Porto do Mangue	1	B	Praia de Porto do Mangue	-5,06002	-36,77131	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/07/2022
12	15/06/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Majorlândia	-4,56021	-37,66343307	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	06/12/2022
13	20/06/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Canoa Quebrada	-4,50443	-37,72201	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	21/06/2022
14	08/07/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Peixe Gordo	-4,78537	-37,27116	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	11/07/2022
15	30/07/2022	RN	Grossos	1	A	Praia da Barra de Grossos	-4,9455	-37,15809	Necropsia	Não se aplica	Óbito	05/08/2022
16	06/08/2022	RN	Grossos	1	A	Praia da Barra de Grossos	-4,94364	-37,15955	Necropsia	Não se aplica	Óbito	06/08/2022
17	05/09/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Tremembé	-4,74889	-37,28241	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	08/09/2022
18	06/09/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Redonda	-4,63278	-37,49065	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	18/10/2022
19	13/09/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Emanuelas	-4,86742	-37,23105	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	10/11/2022
20	18/09/2022	RN	Grossos	1	A	Praia da Barra de Grossos	-4,94471	-37,15869	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	20/09/2022
21	28/09/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Peixe Gordo	-4,79078	-37,26932	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	18/10/2022
22	30/09/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de Upanema	-4,92816	-37,11645	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	28/10/2022
23	21/09/2022	CE	Fortim	3	E	Praia do Canto da Barra	-4,40007	-37,780005	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	21/09/2022
24	24/09/2022	CE	Aracati	1	D	Praia de Canoa Quebrada	-4,5297	-37,69554	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/10/2022
25	09/10/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Pernambuquinho	-4,92682	-37,17236	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	12/10/2022
26	10/10/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Areias Alvas	-4,88971	-37,21587	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	12/10/2022
27	16/10/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Peixe Gordo	-4,78535	-37,27096	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	28/10/2022
28	17/10/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Gado Bravo	-4,88251	-37,22169	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	29/10/2022
29	28/10/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Areias Alvas	-4,88819	-37,21708	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	01/11/2022
30	28/10/2022	CE	Tibau	1	A	Praia de Emanuelas	-4,86748	-37,23145	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	01/11/2022
31	07/10/2022	RN	Macau	2	C	Restiga de Diogo Lopes	-5,07031	-36,47302	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	31/10/2022
32	03/10/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Canoa Quebrada	-4,51772	-37,71053	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/10/2022
33	16/10/2022	CE	Cascavel	3	E	Praia de Águas Belas	-4,0558	-38,18221	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/11/2022
34	22/10/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Quixaba	-4,57112	-37,65471	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/11/2022
35	22/10/2022	CE	Aquiraz	3	E	Praia do Japão	-3,88591	-38,359801	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	31/10/2022
36	24/10/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Quixaba	-4,56766	-37,65851	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	31/10/2022
37	30/10/2022	CE	Fortim	3	E	Praia de Fortim	-4.42217	-37,76884	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	15/11/2022
38	31/10/2022	CE	Beberibe	1	D	Praia de Barra Nova	-4,09043	-38,1560327	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/11/2022
39	19/11/2022	RN	Grossos	1	A	Praia da Barra de Grossos	-4.94863	-37.15282	Reabilitação	23/11/2022	Soltura	Não se aplica
40	19/11/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Alagamar	-4.91526	-37.18447	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	23/11/2022
41	25/11/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Picos	-4,65691	-37.44985	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/11/2022
42	22/11/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de Ponta do Mel	-4.95940	-36.86953	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	14/12/2022
43	05/11/2022	CE	Beberibe	1	E	Praia das Fontes	-4.18157	-38.080787	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	30/11/2022
44	17/11/2022	CE	Cascavel	3	E	Praia de Águas Belas	-4.05355	-38.18363	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	23/11/2022
45	22/11/2022	CE	Beberibe	3	E	Praia do Paraíso	-4,36051	-37,881361	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	23/11/2022
46	09/12/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Alagamar	-4,93598	-37,16442	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	17/12/2022
47	09/12/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Peixe Gordo	-4,76873	-37,2761	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	14/12/2022
48	15/12/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Tibau	-4,83778	-37,24939	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	16/12/2022
49	16/12/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Tibau	-4,83792	-37,24944	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	22/12/2022
50	17/12/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Manibú	-4,7917	-37,26884	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	22/12/2022
51	17/12/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de Baixa Grande	-4,94316	-37,06236	Reabilitação	Não se aplica	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica
52	22/12/2022	RN	Guamaré	2	C	Praia do Minhoto	-5,08452	-36,39758	Reabilitação	Não se aplica	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica

Tabela V.3-2 *– Tartarugas marinhas das espécies* Caretta caretta*,* Lepidochelys olivacea *e* Eretmochelys imbricata *resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Quantidade	Data do registro	Estado	Município	Setor	Trecho	Localidade	Latitude	Longitude	Espécie	Tipo de destinação	Data de saída da reabilitação	Destino pós reabilitação	Data da necropsia
1	23/01/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Pernambuquinho	-4,92548	-37,17338	*Caretta caretta*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	24/01/2022
2	11/01/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristovão	-4,92001	-36,96362	*Caretta caretta*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	16/01/2022
3	27/02/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Picos	-4,6615	-37,44975	*Caretta caretta*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	12/03/2022
4	16/03/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Pernambuquinho	-4,93829	-37,15735	*Eretmochelys imbricata*	Soltura imediata	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
5	11/04/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristovão	-4,9383	-36,93578	*Eretmochelys imbricata*	Soltura imediata	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
6	11/04/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristovão	-4,9383	-36,93578	*Eretmochelys imbricata*	Soltura imediata	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
7	11/04/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristovão	-4,9383	-36,93578	*Eretmochelys imbricata*	Soltura imediata	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
8	20/06/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Quitérias	-4,7101	-37,3152	*Caretta caretta*	Reabilitação	21/09/2022	Soltura	Não se aplica
9	29/09/2022	CE	Icapuí	1	A	Praia de Redonda	-4,63118	-37,49221	*Caretta caretta*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	30/09/2022
10	25/10/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Tibau	-4,84089	-37,24781	*Caretta caretta*	Reabilitação	06/12/2022	Soltura	Não se aplica
11	26/10/2022	RN	Tibau	1	A	Praia de Emanuelas	-4,85788	-37,23802	*Lepidochelys olivacea*	Reabilitação	21/11/2022	Soltura	Não se aplica
12	17/11/2022	CE	Fortim	3	E	Praia do Canto da Barra	-4.40228	-37.77580	*Caretta caretta*	Reabilitação	Não se aplica	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica
13	29/12/2022	CE	Beberibe	3	E	Praia das Fontes	-4,18511	-38,07812	*Lepidochelys olivacea*	Reabilitação	Não se aplica	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica

Tabela V.3-3 *– Espécies de aves marinhas resgatadas, reintroduzidas, translocadas, eutanasiadas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Quantidade	Data do registro	Estado	Município	Trecho	Localidade	Latitude	Longitude	Espécie	Tipo de destinação	Data de saída da reabilitação	Destino pós reabilitação	Data da necropsia
1	12/01/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Melancias	-4,76491	-37,27736	*Onychoprion fuscatus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/01/2022
2	13/01/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Retiro Grande	-4,64187	-37,53445	*Arenaria interpres*	Reabilitação	18/01/2022	Soltura	Não se aplica
3	17/01/2022	RN	Grossos	A	Praia de Areias Alvas	-4,89803	-37,20787	*Puffinus puffinus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/01/2022
4	18/01/2022	RN	Grossos	A	Praia de Alagamar	-4,91422	-37,18594	*Egretta thula*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/01/2022
5	04/01/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de Redondinha	-4,93195	-36,9997	*Calidris pusilla*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/01/2022
6	20/01/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de Upanema	-4,92821	-37,1163	*Sternula superciliares*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	26/01/2022
7	28/01/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de São Cristóvão	-4,9295	-36,96657	*Thalasseus acuflavidus*	Reabilitação	12/05/2022	Soltura	Não se aplica
8	28/01/2022	RN	Guamaré	C	Praia do Minhoto	-5,08879	-36,38105	*Arenaria interpres*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	17/02/2022
9	18/02/2022	RN	Areia Branca	B	Praia do Paraíso	-4,9295	-37,09012	*Sterna hirundo*	Reabilitação	20/07/2022	Translocação	
10	12/02/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,096262	-36,248799	*Sterna hirundo*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	Não se aplica
11	15/02/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08806	-36,29008	*Sterna hirundo*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	19/02/2022
12	27/02/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09471	-36,25814	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	21/04/2022
13	28/02/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08808	-36,29018	*Thalasseus acuflavidus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	01/03/2022
14	28/02/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09073	-36,27309	*Thalasseus acuflavidus*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	01/03/2022
15	08/03/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Peixe Gordo	-4,77939	-37,27295	*Arenaria interpres*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	03/04/2022
16	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	03/04/2022
17	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Gelochelidon nilotica*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	09/04/2022
18	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Gelochelidon nilotica*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	09/04/2022
19	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	09/04/2022
20	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	18/03/2022
21	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	03/04/2022
22	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	18/03/2022
23	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Calidris canutus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	09/04/2022
24	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Calidris canutus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	03/04/2022
25	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	18/03/2022
26	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	18/03/2022
27	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	18/03/2022
28	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	18/03/2022
29	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	03/04/2022
30	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	03/04/2022
31	01/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08946	-36,27359	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	18/03/2022
32	02/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09581	-36,25022	*Sterna hirundo*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	21/04/2022
33	04/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09446	-36,25691	*Sterna hirundo*	Reabilitação	09/03/2022	Soltura	Não se aplica
34	04/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09136	-36,26861	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	03/04/2022
35	16/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia das Dunas	-5,09563	-36,20818	*Anous stolidus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	09/04/2022
36	25/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09225	-36,26523	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	21/04/2022
37	31/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09393	-36,2625	*Sterna dougallii*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	21/04/2022
38	31/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09393	-36,26243	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	21/04/2022
39	31/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09389	-36,26834	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	21/04/2022
40	31/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09406	-36,26768	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	11/04/2022
41	31/03/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,09311	-36,26147	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Eutanásia	21/04/2022
42	11/04/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Ponta Grossa	-4,63901	-37,51764	*Calidris pusilla*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	21/04/2022
43	14/04/2022	CE	Icapuí	A	Praia da Placa	-4,69692	-37,33019	*Arenaria interpres*	Reabilitação	18/04/2022	Soltura	Não se aplica
44	22/04/2022	CE	Icapuí	A	Praia da Placa	-4,69052	-37,34762	*Arenaria interpres*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	05/05/2022
45	09/04/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de Upanema	-4,936161	-37,12799	*Podilymbus podiceps*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	11/04/2022
46	12/04/2022	RN	Guamaré	C	Rio Aratuá	-5,08822	-36,38095	*Nyctanassa violacea*	Reabilitação	Não se aplica	Soltura	Não se aplica
47	19/05/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de São Cristóvão	-4,93574	-36,93941	*Oceanites oceanicus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	24/05/2022
48	13/05/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5,08956	-36,27352	*Gelochelidon nilotica*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	13/06/2022
49	18/06/2022	RN	Macau	D	Praia de Soledade	-5,0916912	-36,70194	*Tringa semipalmata*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	24/06/2022
50	22/08/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de Upanema	-4,92824	-37,11636	*Himantopus mexicanus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	01/09/2022
51	01/09/2022	RN	Grossos	A	Praia da Barra de Grossos	-4,96208	-37,14548	*Ardea alba*	Necropsia	Não se aplica	Óbito	Não se aplica
52	19/09/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Retiro Grande	-4,64238	-37,52821	*Himantopus mexicanus*	Necropsia	Não se aplica	Óbito	Não se aplica
53	25/09/2022	RN	Grossos	A	Praia de Pernambuquinho	-4,93666	-37,16514	*Anous stolidus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	18/10/2022
54	30/09/2022	RN	Porto do Mangue	B	Praia de Porto do Mangue	-5,04072	-36,79817	*Puffinus puffinus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	01/10/2022
55	02/09/2022	RN	Macau	C	Praia de Soledade	-5,08788	-36,52872	*Chloroceryle amazona*	Reabilitação	03/09/2022	Soltura	Não se aplica
56	03/09/2022	RN	Macau	C	Praia de Soledade	-5,08835	-36,5353	*Chroicocephalus cirrocephalus*	Reabilitação	Não se aplica	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica
57	28/10/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Picos	-4,65954	-37,44729	*Sterna dougallii*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	01/11/2022
58	05/10/2022	CE	Aracati	E	Praia de Canoa Quebrada	-4,53011	-37,69572	*Stercorarius parasiticus*	Reabilitação	13/10/2022	Soltura	Não se aplica
59	03/11/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Requenguela	-4.68882	-37.35824	*Limnodromus griseus*	Reabilitação	07/11/2022	Soltura	Não se aplica
60	03/11/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Requenguela	-4.68882	-37.35824	*Limnodromus griseus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	30/11/2022
61	07/11/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Retiro Grande	-4.64450	-37.53818	*Stercorarius maccormicki*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	30/11/2022
62	17/11/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Ponta Grossa	-4.63090	-37.50706	*Stercorarius parasiticus*	Reabilitação	22/11/2022	Soltura	Não se aplica
63	20/11/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Requenguela	-4.68872	-37.35838	*Ardea alba*	Necropsia	Não se aplica	Óbito	16/12/2022
64	08/11/2022	RN	Guamaré	C	Praia do Minhoto	-5.08742	-36.38974	*Pufinus puffinus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	06/12/2022
65	29/11/2022	RN	Macau	C	Restinga de Diogo lopes	-5.06810	-36.46001	*Calonectris borealis*	Reabilitação	06/12/2022	Soltura	Não se aplica
66	10/11/2022	RN	Galinhos	D	Praia de Galinhos	-5.09498	-36.25528	*Sterna hirundo*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	16/12/2022
67	03/12/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Redonda	-	-	*Calonectris borealis*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	22/12/2022
68	05/12/2022	CE	Icapuí	A	Praia de Picos	-4,6598251	-37,44358	*Puffinus puffinus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	06/12/2022
69	13/12/2022	RN	Tibau	A	Praia de Emanuelas	-4,85855	-37,23778	*Puffinus puffinus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	22/12/2022
70	14/12/2022	RN	Grossos	A	Praia da Barra de Grossos	-4,9499	-37,14963	*Puffinus puffinus*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
71	17/12/2022	CE	Icapuí	A	Praia do Ceará	-4,8149	-37,26067	*Ardenna gravis*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
72	24/12/2022	RN	Tibau	A	Praia de Tibau	-4,8441	-37,24613	*Ardenna gravis*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	27/12/2022
73	13/12/2022	RN	Areia Branca	B	Praia de Upanema	-4,93219	-37,11789	*Calonectris borealis*	Reabilitação	18/12/2022	Soltura	Não se aplica
74	17/12/2022	RN	Porto do Mangue	B	Praia de Porto do Mangue	-5,06002	-36,77322	*Calonectris borealis*	Reabilitação	22/12/2022	Soltura	Não se aplica
75	11/12/2022	CE	Aquiraz	E	Praia do Japão	-3,8848985	-38,35992	*Calonectris borealis*	Necropsia	Não se aplica	Não se aplica	14/12/2022
76	19/12/2022	CE	Aquiraz	E	Praia do Beach Park	-3,84184	-38,39209	*Oceanites oceanicus*	Reabilitação	Não se aplica	Óbito	22/12/2022

***Tabela V.3-4** – Espécies de mamíferos resgatados (cetáceos e sirênios), em reabilitação ou necropsiados em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

Quantidade	Data do registro	Estado	Município	Setor	Trecho	Localidade	Latitude	Longitude	Grupo taxonômico	Espécie	Tipo de destinação	Data de saída da reabilitação	Data da necropsia
1	10/01/2022	RN	Porto do Mangue	1	B	Praia do Rosado	-5,0219	-36,81718	Sirenia	*Trichechus manatus*	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica	Não se aplica
2	27/01/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de São Cristóvão	-4,92909	-36,94784	Cetacea	*Sotalia guianensis*	Necropsia	Não se aplica	27/01/2022
3	01/02/2022	RN	Porto do Mangue	1	B	Praia de Porto do Mangue	-5,041676	-36,79723	Sirenia	*Trichechus manatus*	Reabilitação	Não se aplica	Não se aplica
4	25/03/2022	RN	Grossos	1	A	Praia de Areias Alvas	-4,89447	-37,21143	Cetacea	*Peponocephala electra*	Necropsia	Não se aplica	25/03/2022
5	02/07/2022	CE	Aracati	3	E	Praia de Quixaba	-4,5670751	-37,658515	Cetacea	*Peponocephala electra*	Necropsia	Não se aplica	02/07/2022
6	14/10/2022	CE	Beberibe	3	E	Praia de Uruaú	-4,216201	-38,047007	Cetacea	*Sotalia guianensis*	Necropsia em campo	Não se aplica	14/10/2022
7	13/11/2022	RN	Areia Branca	1	B	Praia de Ponta do Mel	-4,95171	-36,88474	Cetacea	*Sotalia guianensis*	Necropsia	Não se aplica	24/11/2022
8	28/11/2022	CE	Aquiraz	3	E	Praia do Presídio	-3,9324271	-38,3102274	Cetacea	*Stenella clymene*	Necropsia	Não se aplica	28/11/2022
9	05/12/2022	CE	Beberibe	3	E	Praia de Ariós	-4,297917	-37,953383	Sirenia	*Trichechus manatus manatus*	Permaneceu em reabilitação	Não se aplica	Não se aplica
10	30/12/2022	CE	Aquiraz	3	E	Praia do Presídio	-3,933572	-38,308725	Sirenia	*Trichechus manatus*	Necropsia	Não se aplica	Não foi realizada a necropsia em 2022

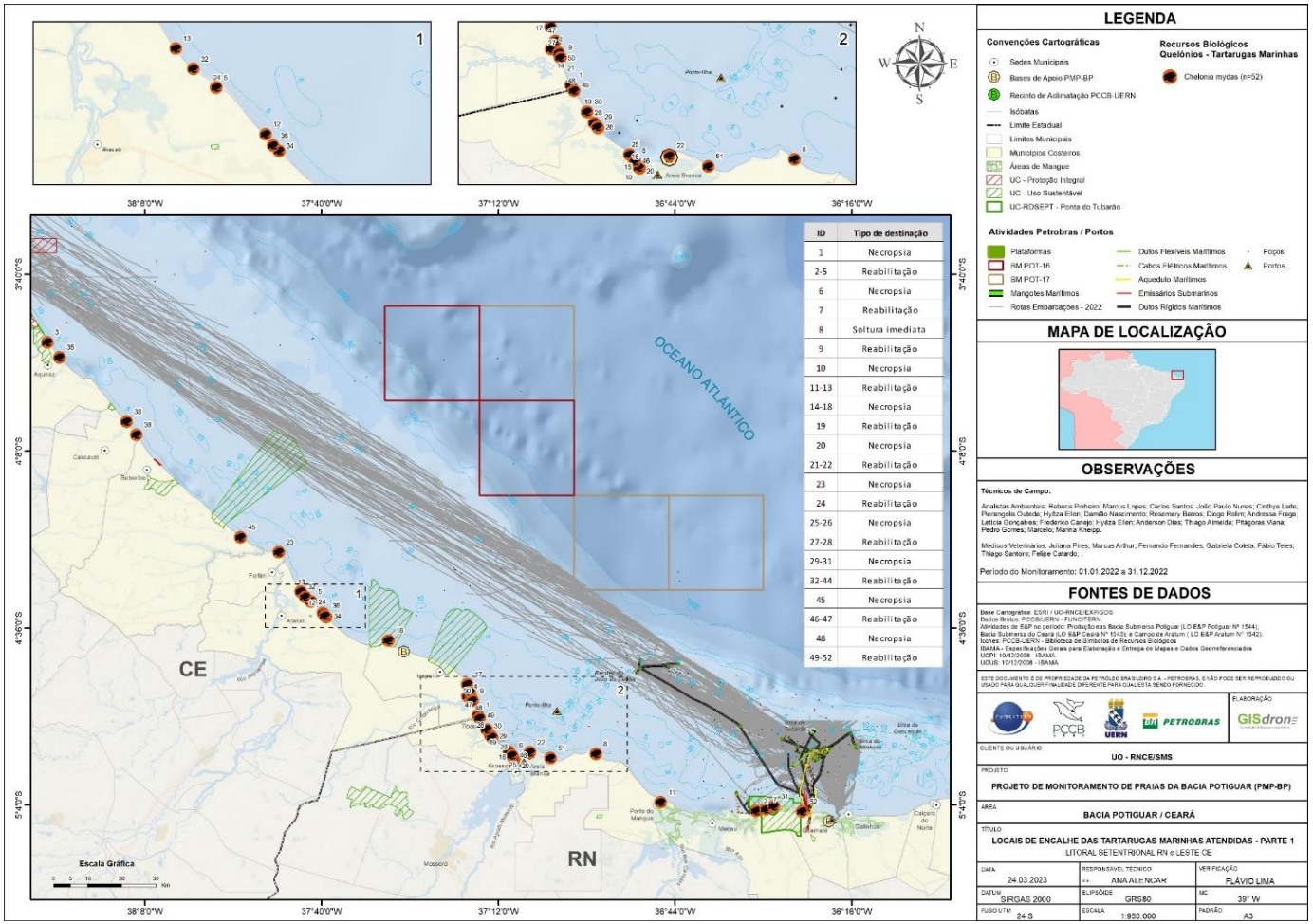


Figura VI.3-1 *– Localização das tartarugas-verde* Chelonia mydas *resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

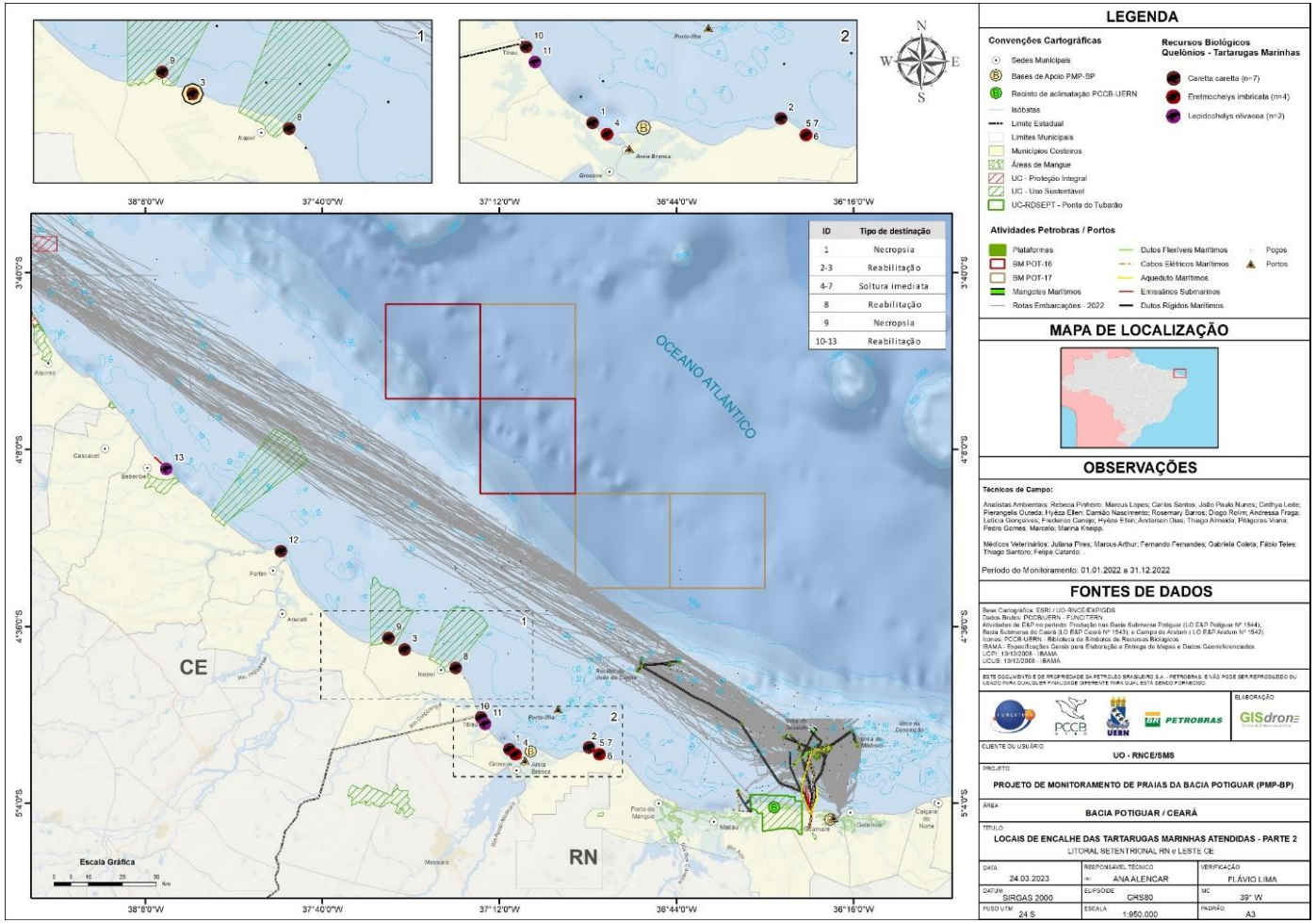


Figura VI.3-2 *– Tartarugas marinhas das espécies* Caretta caretta, Lepidochelys olivacea *e* Eretmochelys imbricata *resgatadas, reabilitadas, reintroduzidas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP)*.

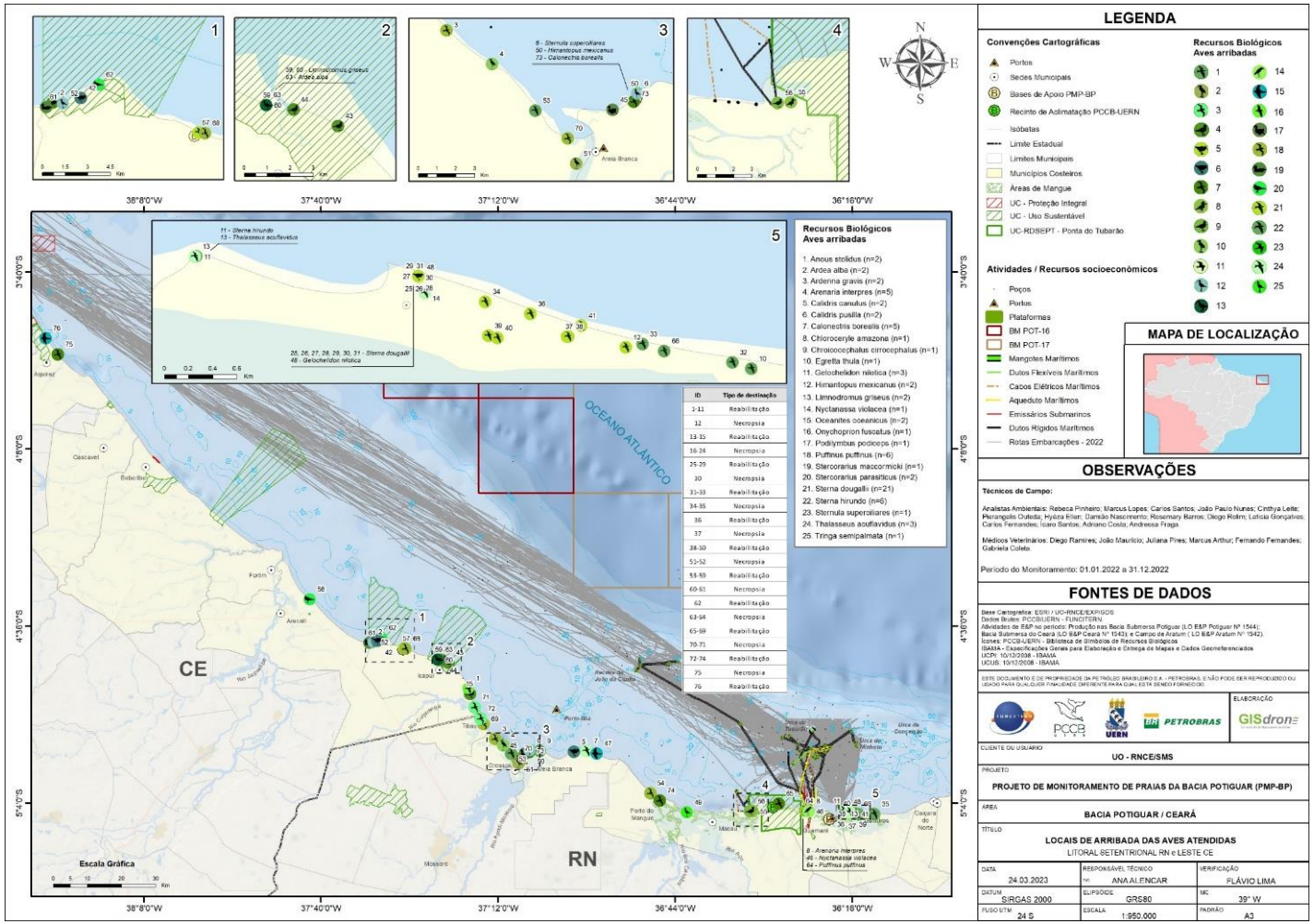


Figura VI.3-3 - Espécies de aves resgatadas, reintroduzidas, translocadas, eutanasiadas ou necropsiadas em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).

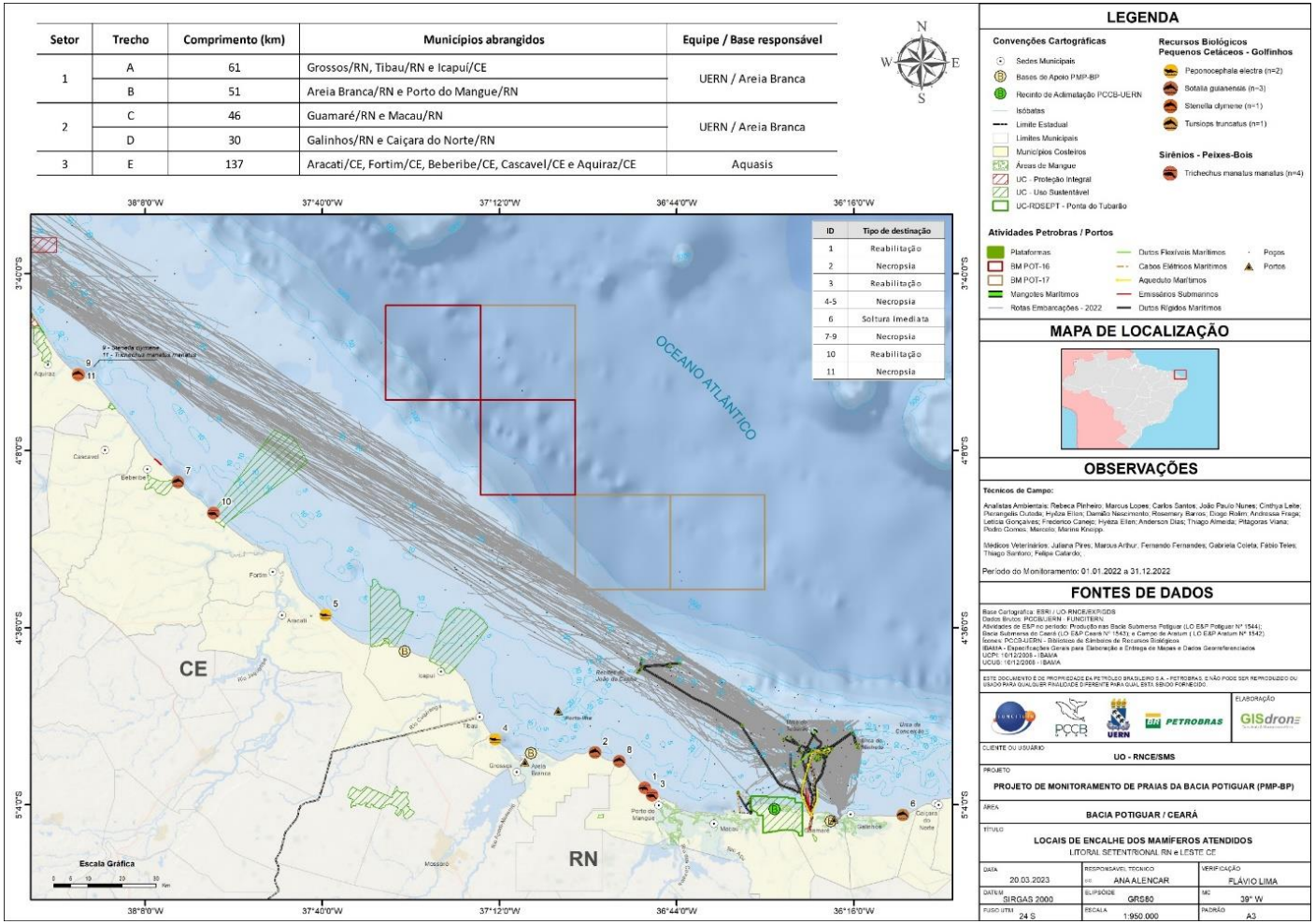


Figura VI.3-4 *– Espécies de mamíferos resgatados (cetáceos e sirênios), em reabilitação ou necropsiados em 2022 pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP).*

VI.4 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE DO PMP-BP

VI.4.1 Cursos e Simulados

VI.4.1.1 Curso de Segurança, Meio Ambiente e Saúde

No ano de 2022 foi realizada a campanha de prevenção de acidentes de trabalho, sendo realizado nas bases das equipes do PMP-BP em diferentes datas. Na Base de Diogo Lopes, Macau-RN-PMP-BP o curso ocorreu nos dias 05/10/2022 e 06/10/2022, na Base de Guamaré, RN-PMP-BP o período de realização foi no dia 07/10/2022 e 08/10/2022 e no Centro de Reabilitação de Fauna Marinha, Areia Branca/RN-PMP-BP aconteceu nos dias 12/12/2022 e 13/12/2022.

Tendo como objetivo capacitar os integrantes do PMP-BP quanto aos procedimentos de prevenção de acidentes de trabalho, condutas em incêndios, uso de EPI'S, primeiros socorros e direção defensiva. O curso intitulado "QSMS - Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde" foi ministrado abordando assuntos como: bases do desenvolvimento sustentável, meio ambiente do trabalho, sistema de gestão integrado (SGI), análise de falha humana, percepção de risco, classificação dos riscos ocupacionais, acidente de trabalho - conceitos (legal e prevencionista) e tipos, requisitos da Norma Reguladora número 6 (NR-6) "Equipamento de Proteção Individual" e da NR-20 "Combustíveis Líquidos e Inflamáveis" (**Figura VI.4.1.1-1**).

A segurança do trabalho tem como principal contribuição garantir o desenvolvimento, trabalho e produção em condições seguras para que a integridade física e emocional dos trabalhadores seja preservada. Os treinamentos realizados contam com as especificidades dos diferentes locais de trabalho, das variadas condições ambientais, das diversas etapas de procedimentos e a diversidade taxonômica da fauna atendida durante monitoramento.

As medidas regulamentadoras de segurança do trabalho contribuem para a redução e prevenção de acidentes, muitas vezes ocasionados por negligência (quando há omissão ou falha na prevenção), imprudência (quando falta precaução)

ou imperícia (quando falta habilidade ou experiência). Sendo assim, durante o curso foram abordadas questões como estratégias, materiais de campo, EPIs e documentos de ordem pessoal e/ou profissional que cada um deve utilizar, oferecendo condições dignas e mais seguras no trabalho de monitoramento de fauna marinha.

Figura VI.4.1.1-1 - *Curso QSMS: Qualidade, Segurança, Meio Ambiente, Saúde. A) Equipe de Areia Branca/RN; B) Equipe de Diogo Lopes/RN; C) Equipe de Guamaré/RN.*

VI.4.1.2 Ciclos de formação continuada

Em 2022 dois cursos de formação continuada foram realizados para as equipes técnicas do PMP-BP, sendo um em abril e outro em novembro. Temas de relevância foram selecionados previamente para mapeamento de possíveis ministrantes das áreas e elaboração do plano de execução das palestras. O primeiro curso foi intitulado “Capacitação em Identificação, Monitoramento e Atendimento de Megafauna Marinha”, realizado em formato remoto pela plataforma Meet entre 04/04 e 07/04 e contou com a presença de profissionais especializados (**Quadro VI.4.1.2-1**) de todo o país para conduzirem os módulos teóricos. O segundo curso intitulado “Atendimento de Fauna Marinha Contaminada por Óleo” foi realizado entre 16 e 18 de novembro no formato presencial, com módulos teóricos e práticos, e foi ministrado por membros do PCCB-UERN e CEMAM e por um convidado externo conforme descrito na **Quadro VI.4.1.2-2**.

Quadro VI.4.1.2-1 *– Temas e profissionais envolvidos no Curso de Capacitação em Identificação, Monitoramento e Atendimento de Megafauna Marinha.*

TEMA	**PALESTRANTE**
Monitoramento de ninhos de tartarugas marinhas	Prof. Dr. Geraldo J. B. de Moura
Causas, consequências e o potencial uso da megafauna como indicadora da poluição por plástico	Prof. Dr. Robson G. dos Santos
Doenças emergentes de caráter zoonótico (*One Health*)	PhD Ralph Eric Thijl Vanstreel
Fibropapilomatose (FP): implicações para a conservação das tartarugas marinhas	Ma. Roberta R. Zamana
Espécies de peixes que ocorrem na Bacia Potiguar	Prof. Dr. Claudio Luis Santos Sampaio
Atendimento de peixes	Prof. Dr. Claudio Luis Santos Sampaio
Implicações do morbilivírus para os cetáceos	Ma. Samira Costa da Silva
Captura acidental (*bycatch*) de cetáceos	Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi
Peixes-boi: atendimento de encalhe de neonatos vivos	PhD Fernanda Löffler Niemeyer Attademo

Quadro VI.4.1.2-2 *– Temas e profissionais envolvidos no Curso de Atendimento de Fauna Marinha Contaminada por Óleo.*

TEMA	**PALESTRANTE**
Estrutura geral do *Incident Command System* (ICS)	Ma. Raquel Marinho
Monitoramento, resgate e transporte de fauna oleada	Ma. Mariana Almeida e Dr. Radan Elvis Matias de Oliveira
Estabilização e manejo	Leandro Egert - IPRAM
Necropsia e casos clínicos	
Necropsia e casos clínicos	Leandro Erget – IPRAM e Dr. Radan Elvis Mathias de Oliveira

VI.4.2 Produção Científica

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) conta com uma equipe multidisciplinar, formada por técnicos graduados, mestres e doutores com elevada qualificação e experiências profissionais na área de resgate e reabilitação da biota marinha.

Três trabalhos de conclusão de curso (TCC), um mestrado e três doutorados baseados no banco de dados do PMP-BP foram finalizados em 2022. Dois doutorados iniciados em 2020 e 2021 seguem em andamento, além de um mestrado, dois doutorados e dois estágios pós-doutorais que foram iniciados em 2022 (**Tabela VI.4.2-1**).

***Tabela VI.4.2-1**– Lista dos projetos de pesquisa em andamento ou concluídos em 2022 com base no banco de amostras e /ou dados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar.*

Tema/Título	Pesquisador/a	Orientador/a/Supervisor/a	Nível	Instituto de Educação Superior	*Status*
Distribuição temporal e efeitos do vento em arribadas de aves marinhas na praia de Galos/RN	Gabriel Dutra Teixeira	Simone Almeida Gavilan	Graduação	Ciências Biológicas - UFRN	Concluído em fevereiro
Avaliação das ocorrências de predação em ninhos de tartarugas marinhas na Bacia Potiguar: distribuição, predador dominante e estratégias para redução	Clara Melo	Simone Almeida Gavilan	Graduação	Ciências Biológicas - UFRN	Concluído em dezembro
Dados biométricos de peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus manatus*; Linnaeus, 1758) mantidos em reabilitação no Centro de Reabilitação de Fauna Marinha do PCCB-UERN	Maria Rosiemilly da Silva	Simone Almeida Gavilan	Graduação	Ciências Biológicas - UFRN	Concluído em dezembro
Tartaruga-marinha como sentinela do meio ambiente	Amy Borges	Flávio Lima	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais – UERN	Concluído em julho
Avaliação dos estágios gonadais e comportamento alimentar de aves marinhas do gênero *Sterna*, no município de Galinhos/Rio Grande do Norte	Gabriel Dutra Teixeira	Simone Almeida Gavilan	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Biologia Funcional e Estrutural	Em andamento
Morfologia e achados anatomopatológicos do aparelho digestório de tartarugas marinhas (Testudines) encalhadas na Bacia Potiguar, Brasil	Radan Elvis Matias de Oliveira	Moacir Franco de Oliveira Simone Almeida Gavilan*	Doutorado	Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – UFERSA	Concluído em março
Padrão de ocorrência de tartarugas-verde na bacia potiguar: conservação, educação ambiental e desenvolvimento local sustentável	Daniel Solon Dias de Farias	Viviane Souza do Amaral Flávio José de Lima Silva*	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFRN	Concluído em abril
Conflitos de Uso e Ocupação da Zona Costeira e Relação com Aspectos Reprodutivos das Tartarugas Marinhas na Região da Bacia Potiguar, Brasil	Aline da Costa Bomfim	Cibele Soares Pontes Simone Almeida Gavilan*	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFRN	Concluído em abril
A educação não-formal no litoral potiguar sobre os impactos ambientais negativos de origem antrópica à megafauna marinha	Vinícius Gabriel da Silva Santana	Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFRN	Em andamento
Morfofisiologia da língua de odontocetos (Mammalia: Cetartiodactyla)	Mariana Almeida Lima	Moacir Franco de Oliveira Radan Elvis Matias de Oliveira*	Doutorado	Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – UFERSA	Em andamento
Impactos ambientais e socioeconômicos de empreendimentos offshore sobre a pesca artesanal no litoral do Rio Grande do Norte	Stella Almeida Lima	Jorge Eduardo Lins Oliveira Flávio José de Lima Silva*	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFRN	Em andamento
Morfologia do trato digestório e ecologia alimentar de Odontocetos (Mammalia, Cetardiodactyla) da Bacia Potiguar, Brasil	Rysónely Maclay de Olievira	Moacir Franco de Oliveira	Doutorado	Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – UFERSA	Em andamento
Estudo das relações tróficas e uso de habitat de cetáceos odontocetos da Bacia Potiguar	Ana Bernadete Lima Fragoso	Tatiana Lemos Bisi	Pós-doutorado	Programa de Pós-Graduação em Oceanografia - PPG-OCN/FAOC - UERJ	Em andamento
Histomorfometria gonadal e biologia reprodutiva de tartarugas marinhas	Aline da Costa Bomfim	Simone Almeida Gavilan	Pós-doutorado	Programa de Pós-Graduação em Biologia Funcional e Estrutural	Em andamento
Biologia alimentar de tartarugas marinhas: avaliação de alterações histopatológicas e sua relação com detritos antropogênicos	Daniel Solon Dias de Farias	Simone Almeida Gavilan	Pós-doutorado	Programa de Pós-Graduação em Biologia Funcional e Estrutural	Em andamento

*Coorientação.

A execução do PMP-BP tem possibilitado a oferta de emprego e renda para profissionais e jovens moradores das comunidades, assim como permite ampliar o conhecimento técnico-científico destes, contribuindo para a formação de pessoa para atuar em projetos de monitoramento e resgate de biota marinha em todo o Brasil.

Em relação ao avanço do conhecimento científico, os dados obtidos com a execução do PMP-BP possibilitaram a elaboração de artigos completos em periódicos (**Tabela VI.4.2-2**), assim como apresentação de trabalhos científicos em eventos nacionais e internacionais (**Tabela VI.4.2-3**). É importante ressaltar que a produção científica fortalece ainda mais a qualificação dos profissionais envolvidos nas atividades do PMP-BP, e se torna um veículo de comunicação com a comunidade científica.

Tabela VI.4.2-2 *– Artigos científicos publicados e manuscritos em elaboração, baseados no banco de amostras e/ou dados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) obtidos entre 2010 e 2022.*

Título	Autores	Periódico	Volume/ Página/ Ano
Bipolaris hawaiiensis as an emerging cause of cutaneous phaeohyphomycosis in an Antillean manatee *Trichechus manatus manatus*	Sidrim, J. J. C.; Carvalho, V. L.; Maia, D. C. B. S.; Brilhante, R. S. N.; Meirelles, A. C. O.; Silva, C.P.N.; Cordeiro, R. A.; Moreira, J. L. B.; Bandeira, T. J. P. G.; Rocha, M.F.G.	Diseases of Aquatic Organisms	v. 113/ p. 69-73/ 2015
Brucellosis in a Clymene dolphin (*Stenella clymene*) stranded in Brazil.	Sánchez-Sarmiento, A. M.; Carvalor, V. L.; Sacristán, C.; Groch, K. R.; Ressio, R. A.; Fernandes, N. C. C. A.; Guerra, J. M.; Costa-Silva, S.; Díaz-Delgado, J.; Favero, C. M.; Silva, N. S.; Ferreira Neto, J. S.; Meirelles, A. C. O.; Catão-Dias, J. L.	Transboundary and Emerging Diseases	v. x/ p. 1-2/ 2017
Cerebral and cardiac congenital malformations in neonatal West Indian manatees (*Trichechus manatus*).	Carvalho, Vitor L.; Groch, K. R.; Catao-Dias, J. L.; Meirelles, A. C. O.; Silva, C. P. N.; Monteiro, A. N. B.; Diaz-Delgado, J.	Journal of Comparative Pathology	v. 166/ p. 29-34/ 2019
Marine Turtles Stranded in Northeastern Brazil: Composition, Spatio-Temporal Distribution, and Anthropogenic Interactions	Farias, D. S. D. F.; Alencar, A. E. B. De; Bomfim, A. C.; Fragoso, A. B. L.; Rossi, S.; Moura, G. J. B.; Gavilan, S. A.; Silva, F. J. L.	Chelonian Conservation and Biology	v. 18/ p. 105-111/ 2019
The impact of shrimp trawl bycatch on fish reproduction in northeastern Brazil	Bomfim, A. C.; Farias, D. S. D.; Morais, I. C. C.; Rossi, S.; Gavilan, S. A.; Silva, F. J. L.	Biota Amazônia	v. 9/ p. 37-42/ 2019
Stranded marine turtles in northeastern Brazil: Incidence and spatial-temporal distribution of fibropapillomatosis	Silva-Junior, E. S..; Farias, D. S. D.; Bomfim, A. C.; Freire, A. C. B.; Revoredo, R. A.; Rossi, S.; Matushima, E. R.; Grisi-Filho, J. H. H.; Silva, F. J. L.; Gavilan, S. A.	Chelonian Conservation and Biology	v. 18/ p. 249-258/ 2019
Breeding biology of green sea turtles stranded in Potiguar Basin, northeastern Brazil	Fabricio, M. A. S.; Bomfim, A. C.; Rossi, S.; Farias, D. S. D.; Silva, F. J. L.; Fragoso, A. B. L.; Gavilan, S. A.	Marine Turtle Newsletter	v. 159/ p. 10-16/ 2019
Marine manatee conservation in Brazil during the COVID-19 pandemic	Silva, F. J. L.; Attademo, F. L. N; Correa, G. C.; Farias, D. S. D.; Fragoso, A. B. L.; Freire, A. C. B.; Gavilan, S. A.; Lima, S.A.; Oliveira, R. E. M.; Revoredo, R.A.; Leitao, H. C. M. E. S.; Ventura, A.C.B.	Sirenews, Cleawater, Florida,	p. 6-8/ 29 abr. 2020
Angioarchitecture of collateral arteries of the aortic arch of Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758)	Oliveira, R. E. M.; Santoro, G. A.; Freire, A. C. B.; Attademo, F. L. N.; Lima, S. A.; Bomfim, A. C.; Fragoso, A. B. L.; Silva, F. J. L.; Gavilan, S. A.; Oliveira, M. F.	Anatomia, Histologia, Embryologia	v. 49/ p. 25-30/ 2020
Marine debris ingestion and the use of imaging examinations in sea turtles: a review	Oliveira, R. E. M.; Attademo, F. L. N.; Moura, C. E. B.; Araújo-Junior, H. N.; Costa, H. S.; Rebouças, C. E. V.; Silva, F. J. L.; Oliveira, M. F.	Veterinární Medicína	v. 65/ p. 511–527/ 2020
Diet and Histological features of Digestive Tube from four Discarded Fish Species by Trawl Bycatch in Northeast Brazil	Bomfim, A. C.; Farias, D. S. D.; Mourão-Junior, H. B.; Morais, I. C. C.; Rossi, S.; Gavilan, S. A.; Silva, F. J. L.	Biota Neotropica	v. 20/ p. 1 – 11/ 2020
Death of a loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) from ingestion of an eel (*Myrichthys ocellatus*): case report	Oliveira, R. E. M.; Pires, J. M. L.; Freire, A. C. B.; Attademo, F. L. N.; Lima, L. R. P.; Farias, D. S. D.; Bomfim, A. C.; Oliveira, R. M.; Batista, J. S.; Silva, F. J. L.; Gavilan, S. A.; Oliveira, M. F.	Veterinární Medicína	v. 65/ p. 415 – 420/ 2020
Colocolic intussusception associated with *Octangium* sp. (Digenea: Microscaphidiidae) in a green sea turtle (*Chelonia mydas*)	Oliveira, R. E. M.; Rossi, S.; Attademo, F. L. N.; Santoro, T. A.; Revorêdo, R. A.; Farias, D. S. D.; Lima, M. A.; Batista, J. S.; Silva, F. J. L.; Gavilan, S. A.; Oliveira, M. F.	Journal of Aquatic Animal Health	v. 33/ p.17-23/ 2021
Visceral neoplasms and *Chelonid alphaherpesvirus 5* in green sea turtles with fibropapillomatosis	Rossi, S.; Zamana, R. R.; Andrade-Santos, P. P.; Bomfim, A. C.; Farias, D. S. D.; Freire, A. C. B.; Oliveira, R. M.; Gattamorta, M. A.; Matushima, E. R.; Pires, J. M. L.; Sacristán, C.; Silva-Júnior, E. S.; Silva,F. J. L.; Gavilan, S. A.	Archives of Veterinary Science	v. 26/ p. 63-79/ 2021
Long-Term monitoring of marine turtles' nests in northeastern Brazil	Bomfim, A. C.; Farias, D. S. D.; Silva, F. J. L.; Rossi, S.; Gavilan, S. A.; Santana, V. G. S.; Pontes, C. S.	Biota Neotropica	2021
Fibropapillomatosis neoplasms on green sea turtles (*Chelonia mydas*) infected by *Chelonid alphaherpesvirus 5*, northeastern Brazil	Silva-Júnior, E. S.; Rossi, S.; Zamana, R. R.; Gattamorta, M. A.; Freire, A. C. B.; Revorêdo, R. A.; Farias, D. S. D.; Sacristán, C.; Bonfim, A. C.; Matushima, E. R.; Silva, F. J. L; Gavilan, S. A.	Archives of Veterinary Science	v. 26/ 2021
Impact of socioeconomic activities on sea turtle conservation in the Potiguar Basin, northeastern Brazil (2010-2019)	Bomfim, A. C.; Farias, D. S. D.; Silva, F. J. L.; Rossi, S.; Gavilan, S. A.; Santana, V. G. S.; Pontes, C. S.	Marine and Freshwater Research	doi:10.1071/MF21246
Bioaccumulation of total mercury, copper, cadmium, silver and selenium in green turtles (*Chelonia mydas*) stranded along the Potiguar Basin, northeastern Brazil	Farias, D. S. D.; Rossi, S.; Ventura, A. C. B.; Fragoso, A. B.; Santos-Neto, E. B.; Silva, F. J. L.; Lailson-Brito, J.; Navoni, J.; Gavilan, S. A.; Amaral, V. S.	Chemosphere	https://doi.org/10.1016/ j.chemosphere.2022.134331
Evidence of mucous acinus in gastroesophageal junction of green turtles *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae)	Farias, D. S. D.; Gavilan, S. A.; Bomfim, A. C.; Cavalcante, R. M. S.; Revorêdo, R. A.; Rossi, S.; Moura, G. J. B.; Silva, F. J. L.	Herpetology Notes	v. 15/ p. 431-435
Molecular confirmation of twinning in the West Indian Manatee (Trichechus manatus).	MOREIRA, SÁVIA ; MEIRELLES, ANA CAROLINA O. DE ; CARVALHO, VITOR LUZ ; RÊGO, PÉRICLES SENA DO ; ARARIPE, JULIANA	BIOTA NEOTROPICA (ONLINE. EDIÇÃO EM INGLÊS) JCR	v. 22, p. e20211241, 2022.
Sea turtle strandings along a semiarid coast in the western equatorial Atlantic	PERAZO, ZAÍRA M. ; MONTEIRO, CIBELE C. ; AGOSTINHO, KAROLINE FERNANDA FERREIRA ; CARVALHO, VITOR L. ; PEREIRA, LETÍCIA G. ; DE OLIVEIRA, CINTHYA L. ; VIEIRA FARIA, VICENTE	JOURNAL OF THE MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION OF THE UK (ONLINE) JCR	v. 102, p. 1-5, 2022.

Shark species identification from bite marks on a Short-finned Pilot Whale, Globicephala macrorhynchus	LEAL, MARIANA LEÊNE DE SANTANA BARROS ; CARVALHO, VITOR LUZ ; PEREIRA, LETÍCIA GONÇALVES ; QUEIROZ, BEATRIZ ; CASTRO, ANDREY LEONARDO FAGUNDES DE ; CHARVET, PATRICIA ; FARIA, VICENTE VIEIRA	Ocean And Coastal Research JCR	v. 70, p. 1-4, 2022.
Integrating morphology and DNA barcoding to assess cetacean diversity in Brazil.	SILVA, V. S. ; SKUERESKY, N. ; LOPES, FERNANDO ; KOCH, T. K. ; OTT, P. ; SICILIANO, S. ; BARRETO, A. S. ; SECCHI, E. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CARVALHO, VITOR L. ; Borges, J.C.G ; DANILEWICZ, D. ; FARRO, A. P. ; BARBOSA, L. A. ; SILVA JUNIOR, J. M. ; DOMIT, C. ; Serrano, I.L. ; SILVA, T. ; TRINCA, C. ; MARMONTEL, M. ; EMIN-LIMA, NEUSA RENATA ; VALIATI, VICTOR HUGO ; EIZIRIK, E. ; OLIVEIRA, L. R	Mammal Research JCR	v. 66, p. 1-18, 2021.
Morphological description of the male reproductive tract of the Clymene dolphin (Stenella clymene , Gray, 1850	SPINELLI, LUCAS G. ; RANDI, CAROLINE B. ; MARI, RENATA B. ; ANGRIMANI, DANIEL S. R. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; MEIRELLES, ANA CAROLINA OLIVEIRA ; VERGARA'PARENTE, JOCIERY E. ; GUIMARÃES, JULIANA P	ACTA ZOOLOGICA JCR	v. x, p. 1-10, 2020.
Pyrethroid insecticides along the Southwestern Atlantic coast: Guiana dolphin (Sotalia guianensis) as a bioindicator	VIDAL, LARA G. ; VANNUCI-SILVA, MONIZZE ; ALONSO, MARIANA B. ; FEO, MARIA L. ; CORCELLAS, CAYO ; BISI, TATIANA L. ; FLACH, LEONARDO ; FRAGOSO, ANA BERNADETE LIMA ; LIMA SILVA, FLÁVIO J. ; CARVALHO, VÍTOR LUZ ; DE MEIRELLES, ANA CAROLINA O. ; DOMIT, CAMILA ; BARBOSA, LUPÉRCIO A. ; CREMER, MARTA J. ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; TORRES, JOÃO PAULO M. ; MALM, OLAF ; LAILSON-BRITO, JOSÉ ; ELJARRAT, ETHEL	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	v. 728, p. 138749, 2020.

Tabela VI.4.2-3 *– Resumos apresentados em eventos científicos resultantes de análise do banco de dados e/ou amostras obtidas durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) entre 2010 e 2022.*

Título do resumo	Evento	Ano
Morfologia da Coluna Vertebral em Exemplares de Boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864) do Rio Grande do Norte, Brasil.	XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Florianópolis Florianópolis, Santa Catarina, Brasil	2010
The use of paleopathology techniques on the study of skeletal lesions in West Indian manatee (*Trichechus manatus*) of Rio Grande do Norte coast, Brazil.	19th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (Fifth International Sirenian Symposium) Florida, U.S.A.	2011
Diversidade de espécies e caracterização osteopatológica em mamíferos aquáticos do Rio Grande do Norte.	Congresso FAPERN de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio Grande do Norte Rio Grande do Norte, Brasil	2011
Minicurso: “Resgate, Reabilitação e Necropsia de Animais Marinhos”.	Semana da Medicina Veterinária da UFERSA Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil	2012
Diversidade, sazonalidade e distribuição batimétrica de espécies de mamíferos marinhos no litoral oeste do Rio Grande do Norte, Brasil.	15ª Reunión de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur (RT) / 9º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC) Puerto Madryn, Argentina	2012
Diversidade de espécies e ameaças registradas em mamíferos marinhos na Costa Branca, Rio Grande do Norte, Brasil, entre 2010 e 2011.		
Diversidade e Estado Reprodutivo do Descarte de pesca da porção Noroeste do Litoral do Rio Grande do Norte.		
Relação entre Interação Antrópica e os Encalhes de Vertebrados no Litoral da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte e Ceará).	XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia Salvador, Bahia, Brasil	2012
Análise de fusionamento de suturas cranianas em boto-cinza (*Sotalia guianensis*) do litoral oeste do estado do Rio Grande do Norte.		
Diversidade de Espécies de Mamíferos Marinhos Encalhados no litoral oeste do estado do Rio Grande do Norte.		
Reabilitação e soltura de tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), resgatada na praia de Galinhos-RN.	2º Congresso Latino-Americano de Reabilitação de Fauna Marinha Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil	2012
Ocorrência, reabilitação e causas de mortalidade de tartarugas marinhas resgatadas no litoral do Rio Grande do Norte e Ceará, Brasil.		
Reabilitação de pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) resgatado no litoral do Ceará, Brasil.		
Reabilitação e soltura de uma tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) sem nadadeiras peitorais resgatada no litoral leste do Ceará, Brasil.		
Diversidade, distribuição e ameaças em tartarugas marinhas na Bacia Potiguar, RN/CE.	Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO) Rio de Janeiro, Brasil	2012
Lesões Degenerativas em colunas vertebrais de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) do litoral oeste potiguar, RN.	VIII Salão de Iniciação Científica da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil	2012

(continua)

Tabela VI.4.2-3 (continuação)

Título do resumo	Evento	Ano
Fibropapilomatose e tendências espaciais de sua ocorrência em tartarugas-verde, *Chelonia mydas*, encalhadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	V Jornada y VIII Reunión de Conservatión y Investigacón de Tortugas Marinas en el Atlantico Sur Ocidental Piriápolis, Uruguay	2013
Análise Qualitativa dos Resíduos Sólidos Presentes no Trato Digestório de Tartarugas Marinhas Encalhadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.		
Análise da Dieta de Tartarugas Marinhas Encalhadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.		
Avaliação por classes de comprimento das tartarugas marinhas encalhadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.		
Ecologia alimentar da sardinha-manteiga (*Pellona harroweri*) e sardinha-bandeira (*Opisthonema oglinum*) no litoral da Costa Branca do Rio Grande do Norte.	XX Encontro Brasileiro de Ictiologia Maringá, Paraná, Brasil	2013
Diversidade e distribuição das espécies de peixes descartadas em praias da porção noroeste do litoral do Rio Grande do Norte.		
Registros reprodutivos de tartarugas marinhas para o litoral da Bacia Potiguar, Nordeste, Brasil. Diversidade de espécies e distribuição espacial de tartarugas marinhas na Bacia Potiguar, Nordeste do Brasil.	VI Congresso Brasileiro de Herpetologia Salvador, Bahia, Brasil	2013
Caracterização osteopatológica em exemplares de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) do Rio Grande do Norte.	7° Congresso Brasileiro de Mastozoologia Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil	2014
Maturidade física de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) encalhados na costa oeste do Rio Grande do Norte.	Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO) Itajaí, Santa Catarina, Brasil	2014

(Continua)

Tabela VI.4.2-3 Erro! Fonte de referência não encontrada. (continuação)

Título do resumo	Evento	Ano
Estratégia de desencalhe de uma baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) encalhada viva na Praia de Upanema, Município de Areia Branca-RN/Brasil.	16ª Reunión de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur (RT) / 10º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC) Cartagena, Colombia	2014
Maturidade Craniana em Boto-Cinza (*Sotalia guianensis*) do Litoral Oeste do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.		
Histologia gonadal de falsas-orcas (*Pseudorca crassidens*) provenientes de encalhe em massa na praia de Upanema, Areia Branca, RN, Brasil.		
Diversidade de cetáceos na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.		
Avaliação Clínica de Tartarugas Marinhas Encalhadas em Praias do Litoral do Rio Grande do Norte e Ceará – Brasil.		
Primeiro registro de *Balaenoptera musculus* para o Estado do Rio Grande do Norte - Brasil.		
Encalhe em massa de falsas-orca *Pseudorca crassidens*, na praia de Upanema, município de Areia Branca/RN – Brasil.		
Tratamento de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) impactada por ingestão de lixo na base de reabilitação do Projeto Cetáceos da Costa Branca-Brasil.		
Alterações histopatológicas renais em falsas-orcas *Pseudorca crassidens*, encalhadas na praia de Upanema, município de Areia Branca/RN-Brasil.		
Achados microbiológicos em falsas-orcas *Pseudorca crassidens,* encalhadas na praia de Upanema, município de Areia Branca/RN-Brasil.		
Teste de sucedâneo do leite materno em filhote de peixe-boi-marinho: influências sobre o desenvolvimento corporal e parâmetros bioquímicos séricos.		
Estimativa populacional e distribuição de peixes-bois marinhos *Trichechus manatus* (Sirenia: Trichechidae) na Bacia Potiguar, Brasil.	El Simposio Latinoamericano para la Investigación y Conservación de Manatíes (SILAMA)	2014
Diversidade e Estado Reprodutivo do Descarte de Pesca da Porção Noroeste do Litoral do Rio Grande do Norte.	XXIV Congresso de Iniciação Científica UFRN Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	2014
Aspectos histológicos do trato digestório e reprodutivo do descarte de pesca da porção Noroeste do litoral do Rio Grande do Norte.	XXVI Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica (ECICT) Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	2015
Padrões espaciais e temporais dos encalhes de tartarugas marinhas na Bacia Potiguar: diagnóstico e ameaças.		
Impactos da Pesca Acessória na Reprodução de Peixes no Nordeste do Brasil.	XXI Encontro Brasileiro de Ictiologia Recife, Pernambuco, Brasil	2015
Ecologia Alimentar das Espécies de Peixes Descartadas pelo Arrasto Camaroeiro em Praias da Bacia Potiguar, Brasil.		
Histologia Gonadal de *Masturus lanceolatus* (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE).		
Uso do GIS na Conservação de Animais Aquáticos.	Congresso Nordestino de Especialidades Veterinárias de Pequenos Animais (CONEVEPA) Brasil	2015

(continua)

Tabela VI.4.2-3 (continuação)

Título do resumo	Evento	Ano
Desenvolvimento ósseo de úmero em nadadeiras de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na Bacia Potiguar (RN/CE).	III Semana de Ciência, Tecnologia e Inovação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte Rio Grande do Norte, Brasil	2015
Desenvolvimento ósseo de úmero em nadadeiras de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na Bacia Potiguar (RN/CE).		
Surto de fusariomicose em peixes-bois-marinhos (*Trichechus manatus manatus*) cativos.	51º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical Fortaleza, Ceará, Brasil	2015
A conservação marinha ao alcance das comunidades litorâneas do Rio Grande do Norte.	7° Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil	2016
Nesting Characteristics of a New Area for *Eretmochelys imbricata* and *Lepidochelys olivacea* in The Northeastern Brazil.	36th Annual Symposium on sea turtle biology and conservation Lima, Peru	2016
Microscopic Evaluation of the Digestive Tract of Sea Turtles and Their Relationship with Dietary Habit.		
Cytoarchitecture of Sea Turtles Brains.		
Treatment and Captive Maintenance of Premature Hatchlings of *Eretmochelys imbricata.*		
Morphological aspects and lesions of green turtle fin bones (*Chelonia mydas*) stranded in the Potiguar Basin (RN/CE) beaches in northeastern Brazil.		
Marine turtles conservation approach and teacher insight on the conservation of marine turtles in public schools in the city of Areia Branca, RN, Brasil.		
Análise do desenvolvimento de esternos em botos-cinza (*Sotalia guianensis*) da costa setentrional do Rio grande do Norte.	XII Salão de Iniciação Cientifica da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte Rio Grande do Norte, Brasil	2016
Desenvolvimento craniano em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encalhadas na Bacia Potiguar (RN/CE).		
Morfometria do endoplastrão de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encalhadas na Bacia Potiguar (RN/CE).		
Análise morfológica de esternos para determinação de classes de idade em boto-cinza (*Sotalia guianensis*) da Costa Setentrional do Rio Grande do Norte.		
Análise morfológica do endoplastrão de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) encalhadas na Bacia Potiguar.		
Análise morfológica de úmeros de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encalhadas em praias da Bacia Potiguar (RN/CE).		
Desenvolvimento ósseo do aparato hióide de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) encalhados na Costa Setentrional Potiguar, RN.		
Encalhe de neonatos gêmeos de peixe-boi-marinho, *Trichechus manatus*, no Brasil.	17ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur Valparaíso, Chile	2016
Registro de re-encalhe após soltura imediata de um neonato de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no Nordeste brasileiro.		
Achados de necropsia dos cetáceos encalhados no litoral potiguar.	VIII Encontro Nacional de Pesquisa e Conservação de Pesquisa de Mamíferos Aquáticos Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	2017
Análise morfohistológica do epidídimo em orca-pigméia, *Feresa attenuata* (Gray, 1874).		
Caracterização dos encalhes de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) no litoral setentrional do estado do rio grande do norte.		

(continua)

Tabela VI.4.2-3 (continuação)

Título do resumo	Evento	Ano
Causa de morte de orca-pigmeia *Feresa attenuata* relato de caso.	VIII Encontro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	2017
Concentração hepática por mercúrio de diferentes espécies de cetáceos no nordeste do Brasil.		
Levantamento de parasitos metazoários em cetáceos encalhados no litoral do Rio Grande do Norte e Ceará.		
Encalhes de peixe-boi marinho no litoral do Rio Grande do Norte e Ceará.		
Registro de encalhe de *Feresa attenuata* Gray 1874 no Rio Grande do Norte.		
Relato de caso - encalhe e reintrodução de cachalote-anão, *Kogia sima.*		
Caracterização do corpo caloso em orca-pigmeia, *Feresa attenuata* (Gray, 1874).		
Maturidade física de botos-cinza, *Sotalia guianensis* (van Beneden, 1864) (Cetacea Delphinidae).		
Ontogenia craniana em botos-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864) (Cetacea Delphinidae).		
Diversidade de cetáceos do litoral setentrional do Rio Grande do Norte.		
Septicemia associada à ruptura uterina em peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*).		
Acupuntura associada à medicina convencional para reabilitação de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) uma alternativa para a conservação.	I Simpósio Sobre Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	2017
Avaliação dos impactos antrópicos na população de tartaruga-oliva da Bacia Potiguar.		
Caso de amputação bilateral de nadadeiras de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na praia de Águas Belas, cascavel-CE.		
Caso de microftalmia em tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) recém-nascida na praia de Pedra Grande, Porto do Mangue-RN.		
Distribuição espaço-temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas na Bacia Potiguar RN-CE.		
Encalhe, reabilitação e soltura de tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) relato de caso.		
Levantamento de agentes parasitários em tartarugas marinhas encalhadas no litoral do Rio Grande do Norte e Ceará.		
Maturação gonadal de tartarugas marinhas na bacia potiguar RN-CE.		
Mudanças ontogenéticas na dieta de tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) da Bacia Potiguar.		
Tratamento de traumatismo craniano em tartaruga verde (*Chelonia mydas*) relato de caso.		
Retirada de fibropapilomas em tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) relato de caso.		
First detection of *Brucella* spp. in a Clymene dolphin (*Stenella clymene*) stranded in Brazil.	66th WDA Annual International Conference Chiapas, México	2017

(continua)

Tabela VI.4.2-3 (continuação)

Título do resumo	Evento	Ano
Índice de Preferência Alimentar como Ferramenta para a Quantificação dos Resíduos Sólidos Ingeridos por Tartarugas-Verdes Encalhadas na Bacia Potiguar.	II Simpósio sobre Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas VII Reunião da Rede de Conservação de Tartarugas Marinhas do Nordeste Penedo, Alagoas, Brasil	2018
Interação Fatal de tartaruga-cabeçuda pela Ingestão de Peixe Baiacu.		
Fibromas Viscerais Associados à Fibropapilomas Cutâneos em uma Tartaruga Verde Juvenil Encalhada no Litoral do Ceará, Brasil.		
Fibropapilomatose em Tartaruga Cabeçuda (*Caretta caretta*).		
Óbito de *Caretta caretta* ocasionado por Ingestão e Perfuração Gástrica por *Myrichthys ocellatus* (Anguilliformes, Ophichthidae) – Relato de Caso.		
Fatores de Óbito em Tartarugas Marinhas Encalhadas da Bacia Potiguar – RN/CE.		
Incidência da Fibropapilomatose na Bacia Potiguar – RN/CE.		
Desenvolvimento Craniano em Peixes-Boi Marinhos (*Trichechus manatus*) Encalhados na Costa do Rio Grande do Norte, Brazil.	XVIII Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos XII Congreso de la SOLAMAC Lima, Peru	2018
Caracterização das Áreas de Uso do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus manatus*) no Nordeste Brasileiro.		
Fatores de Encalhes de Cetáceos no Litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.		
Análise Espacial dos Encalhes de Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus manatus*) no Rio Grande do Norte (RN), Brasil.		
Diversidade de Cetáceos Baseado em Ocorrência de Encalhes no Litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.		
Concentrações de Mercúrio Total em Tartarugas-Verde Encalhadas na Bacia Potiguar, Nordeste do Brasil.	IX Reunião e VIII Jornada de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental Rio de Janeiro, Brasil	2018
Tartarugas-Verde da Bacia Potiguar, Brasil: Padrão de Ocorrência e Ameaças.		
Halodule sp. (Najadales, Cymodoceaceae) na dieta de *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) encalhadas na Bacia Potiguar, nordeste do Brasil: Preferência Alimentar?		
Impacto da Pesca Incidental na População de Tartarugas Olivas, do Litoral do Rio Grande do Norte e Ceará, Brasil.		
Captura Incidental de Tartarugas Marinhas na Pesca de Arrasto na Bacia Potiguar, Brasil: Relato de Caso.		
Padrão de Ocorrência de *Eretmochelys imbricata e Lepidochelys olivacea* e Interação com a Pesca na Região da Bacia Potiguar, Brasil.		
Análise Morfométrica de Endoplastrão em Tartarugas-Verdes *Chelonia mydas* da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte, Brasil).		
Caracterização Citoarquitetônica e Neuroquímica do Sistema Dopaminérgico Mesencefálico de *Chelonia mydas*		
Estimativa do Tamanho Corpóreo em Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) Encalhadas em Praias da Bacia Potiguar, Brasil, com Base em Medidas do Fêmur.		
Análise Morfológica de Úmeros de Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas*) Encalhadas em Praias da Bacia Potiguar (RN/CE).		
Desenvolvimento e Dimorfismo Sexual em Ossos de Caudas de Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758) da Bacia Potiguar, RN/CE.		
Descrição Morfológica e Avaliação do Fusionamento das Vértebras Cervicais de Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas*) do Nordeste Brasileiro.		

(continua)

Tabela VI.4.2-3 (conclusão)

Título do resumo	Evento	Ano
Carbon and nitrogen isoscapes of Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) along the Brazilian coast.	The Ninth International Sirenian Symposium World Marine Mammal Conference Barcelona, Espanha	2019
Are Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*) wearing their teeth beyond functionality? Interspecific and intraspecific mesowear in manatees.		
Reintroduction program of Antillean manatees (*Trichechus manatus*) in Brazil.	World Marine Mammal Conference/ First International Workshop on Marine Mammal Conservation Translocations Barcelona, Espanha	2019
Ocorrências de mamíferos marinhos em área de projetos de eólicas offshore no Rio Grande do Norte.	19ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (19ª RT) XIII Congresso da Sociedade Latino Americana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos (XIII SOLAMAC), Praia do Forte, Bahia, Brasil	2022
Registros de encalhes de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) no Rio Grande do Norte – Brasil.		
Monitoramento Acústico de Peixes-boi-marinhos em recinto de aclimatação do Rio Grande do Norte, Brasil.		
Descrição histológica do sistema digestório em *Feresa attenuata* (Gray, 1874).		
Avaliação morfológica do córtex cerebral em delfinídeos.		
Descrição morfológica dos complexos tímpano-perióticos de odontocetos registrados no nordeste do Brasil.		
Avaliação morfológica do córtex cerebral em delfinídeos.		
Morfologia da língua de golfinho-de-clymene.		

Resumos apresentados em eventos científicos – Aquasis:

SILVA, S. C. ; SACRISTAN, C. ; SOARES, RODRIGO ; CARVALHO, VITOR L. ; CASTILHO, P. V. ; CREMER, M. J. ; NAVAS-SUAREZ, P. H. ; FAITA, T. ; DUARTE-BENVENUTO, ARICIA ; EWBANK, A. C. ; RAMOS, M. K. ; NIGRO, N. ; ALVES, C. F. ; VIEIRA, J. ; LEMOS, G. G. ; PEREZ, N. S. ; CATAO-DIAS, J. L. ; KEID, LARA B. . First report of pilot whale morbillivirus in South hemisphere. In: 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, 2022, Palm Beach. 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal Book of Abstracts, 2022. v. 1. p. 149-150.

CSAPO, M. ; DIAZ-DELGADO, J. ; CATAO-DIAS, J. L. ; GROCH, K. R. ; CARVALHO, VITOR L. . Retrospective study of osteopathological findings in cetaceans stranded off Ceará state, Brazil (1993-2012). In: 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, 2022, Palm Beach. 24th Biennial Conference on the Biology of Marin Book of Abstracts, 2022. p. 160-160.

COLETA, G. F. ; PINHEIRO, D. R. M. ; CARVALHO, VITOR L. . Analysis of hematological and serum biochemistry profiles of marine manatees (Trichechus manatus) in acclimatization in Ceará, Brazil.. In: 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, 2022, Palm Beach. 24th Biennial Conference on the Biology of Marin Book of Abstracts, 2022. p. 226-226.

OLIVEIRA, C. L. ; CARVALHO, VITOR L. ; PEREIRA, L. G. ; SILVA, C.P.N. ; PINHEIRO, D. R. M. . Stranding events and mortality of the West Indian manatee (Trichechus manatus) in Ceará State, northeastern Brazil, from 2003 to 2020. In: 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, 2022, Palm beach. 24th Biennial Conference on the Biology of Marin Book of Abstracts, 2022. p. 368-369.

SACRISTAN, C. ; EWBANK, A. C. ; DUARTE-BENVENUTO, ARICIA ; NAVAS-SUAREZ, P. H. ; ZAMANA-RAMBLAS, ROBERTA ; SACRISTAN, I. ; SILVA, S. C. ; LANES RIBEIRO, VANESSA ; VALLE, R. ; CASTILHO, P. V. ; COLOSIO, A. ; MARCONDES, M. C. C. ; CARVALHO, VITOR L. ; PESSI, C. ; CATAO-DIAS, J. L. . Survey and characterization of selected emerging viral agents and potentially associated with hepatopathies in cetaceans, Brazil. In: 24th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, 2022, Palm beach. 24th Biennial Conference on the Biology of Marin Book of Abstracts, 2022. p. 553-553.

CHOI, K. F. ; SILVA, C.P.N. ; BARBOSA, A. B. ; QUEIROZ, BEATRIZ ; VIANA JUNIOR, P. C. ; MEIRELLES, A. C. O. ; VASCONCELOS, A. M. O. ; CARVALHO, VITOR L. . CATIVEIRO DE ACLIMATAÇÃO FLUTUANTE EM AMBIENTE MARINHO NO BRASIL: NOVAS PERSPECTIVAS E DESAFIOS À CONSERVAÇÃO DE SIRÊNIOS. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 12-13.

GONCALVES, F. A. C. ; FRAGA, A. R. ; PEREIRA, L. G. ; CARVALHO, VITOR L. . INOVAÇÕES NO MÉTODO DE TRANSLOCAÇÃO DE PEIXES-BOIS-MARINHOS (Trichechus manatus Linnaeus, 1758) NO BRASIL. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 27.

VIANNA-GATTS, F. ; MONTANINI, G. ; CARVALHO, VITOR L. ; PEREIRA, L. G. ; Fragoso, A.B.L. ; SILVA, F. J. L. ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; BRITO JUNIOR, J. L. ; BISI, TATIANA L. . NICHO ISOTÓPICO DE DELFINÍDEOS ?BLACKFISH? NO NOROESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 73-74.

RODRIGUES, S. ; OLIVEIRA-FERREIRA, N. ; REIS, B. M. M. ; SANTOS-NETO, ELITIERI B. ; MARCONDES, M. C. C. ; COLOSIO, A. ; CARVALHO, VITOR L. ; SECCHI, E. ; BOTTA, S. ; BISI, TATIANA L. ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; BRITO JUNIOR, J. L. . COMPOSTOS ORGANOCLORADOS EM TECIDO ADIPOSO SUBCUTÂNEO DE CACHALOTES, PHYSETER MACROCEPHALUS (LINNAEUS, 1758), DA COSTA DO BRASIL. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 192-193.

CARVALHO, VITOR L.. ENCALHES DE CETÁCEOS VIVOS NO CEARÁ, BRASIL, EM 30 ANOS (1992-2021). In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 198-199.

SILVESTRE'PEREZ, NATALIA ; SÁNCHEZ'SARMIENTO, ANGÉLICA M. ; SILVA, S. C. ; FAITA, T. ; DUARTE-BENVENUTO, ARICIA ; BENETON-FERIOLI, R. ; CARVALHO, VITOR L. ; CREMER, M. J. ; PESSI, C. ; KOLESNIKOVAS, C. K. M. ; CASTILHO, P. V. ; SOARES, RODRIGO ; CATAO-DIAS, J. L. ; KEID, LARA B. . SURVEILLANCE AND MONITORING OF BRUCELLOSIS IN PELAGIC CETACEANS IN BRAZIL (2018-2021). In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 219-220.

AVELINO-DE-SOUZA, K. ; MYNSSEN, H. G. ; SILVA, V. M. F. ; BERTOZZI, C. P. ; MARMONTEL, M. ; CARVALHO, VITOR L. ; CHAIM, K. ; COSTA, S. A. G. L. ; SILVA, F. J. L. ; CUNHA, H. A. ; MOTA, B. . BRAZILIAN CETACEAN BRAIN COLLECTION INITIATIVE FOR MORPHOLOGICAL RESEARCH. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 230-231.

QUEIROZ, BEATRIZ ; FRAGA, A. R. ; PINHEIRO, D. R. M. ; RAMOS, M. K. ; PEREIRA, L. G. ; OLIVEIRA, C. L. ; BARBOSA, A. B. ; FARIA, V. V. ; CARVALHO, VITOR L. . THE HUNTER BECOME THE HUNTED: FIRST REPORT OF Pseudorca crassidens (Owen, 1846) DEATH BY STINGRAY SPINE IN CEARÁ, BRAZIL. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 254-255.

SOARES, J. S. ; Cypriano-Souza, A.L. ; FARIA, D. M. ; BONATTO, S. L. ; CARVALHO, VITOR L. ; SILVA JUNIOR, J. M. ; MEDEIROS, P. I. A. P. ; FARRO, A. P. . POPULATION STRUCTURE AND GENETIC DIVERSITY OF Stenella clymene (GRAY 1850) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 271-272.

TEIXEIRA, F. L. ; CRUZ, V. P. ; PEREIRA, M. S. ; FARIA, D. M. ; SILVA JUNIOR, J. M. ; MEDEIROS, P. I. A. P. ; OLIVEIRA, C. ; CARVALHO, VITOR L. ; BARBOSA, L. A. ; CUNHA, H. A. ; BAKER, C. S. ; FARRO, A. P. . PRELIMINARY GENOTYPING-BY-SEQUENCING DATA INDICATE THREE DIFFERENT LINEAGES OF SPINNER DOLPHINS IN THE WESTERN SOUTH ATLANTIC. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 272-273.

CARVALHO, C. C. ; BARBOSA, A. B. ; QUEIROZ, BEATRIZ ; CHOI, K. F. ; RAMOS, M. K. ; VIANA JUNIOR, P. C. ; CARVALHO, VITOR L. . MÉTODO ALTERNATIVO DE CAPTURA DE PEIXE-BOI-MARINHO NATIVO NO LITORAL LESTE DO CEARÁ. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 278-279.

PEREIRA, L. G. ; CARVALHO, VITOR L. ; OLIVEIRA, K. M. T. ; QUEIROZ, M. T. ; FERREIRA, G. V. B. ; JUSTINO, A. K. S. ; FREDOU, F. L. . CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS EM BOTO-CINZA (Sotalia guianensis) ENCALHADOS NO CEARÁ, BRASIL. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 193-194.

FRAGA, A. R. ; RAMOS, M. K. ; OLIVEIRA, C. L. ; PEREIRA, L. G. ; CONCEICAO, J. S. ; PACIULLO, L. C. ; LOPES, M. S. ; RUFINO, V. A. D. ; GUIMARAES, E. P. ; ALVES, MARIA DANISE DE OLIVEIRA ; CARVALHO, VITOR L. . COMER, BRINCAR E NADAR: ESTRATEGIAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA REABILITAÇAO DE TRICHECHUS MANATUS LINNAEUS, 1758, NO ESTADO DO CEARA,. In: 11° Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2022, Fortaleza. Caderno de Trabalho 11° Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2022.

FARRO, A. P. ; CRUZ, V. P. ; FARIA, D. M. ; TEIXEIRA, F. L. ; PEREIRA, M. S. ; SILVA JUNIOR, J. M. ; MEDEIROS, P. I. A. P. ; OLIVEIRA, C. ; CARVALHO, VITOR L. ; SECCHI, E. ; BARBOSA, L. A. ; CUNHA, H. A. ; BAKER, C. S. . INITIAL RESULTS FROM GENETIC DIVERSITY OF SPINNER-DOLPHINS THROUGH SNPS IDENTIFICATION BY GENOTYPING-BY-SEQUENCING. In: 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2022, Praia do Forte. 19 Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul Livro de Resumos, 2022. p. 269-270.

PICALUGA, A. S. ; REIS, B. M. M. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CARVALHO, VITOR L. ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; BISI, TATIANA L. ; BRITO JUNIOR, J. L. . Bioacumulação de mercúrio em delfinídeos da costa do Ceará, nordeste do Brasil. In: XII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos RT 18, 2018, Lima. Anais do XII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos RT 18, 2018. p. 117-117.

PEREZ, N. S. ; CATAO-DIAS, J. L. ; NAVAS-SUAREZ, P. H. ; FAVERO, C. M. ; KEID, L. ; OLIVEIRA, DANIELLA CARVALHO RIBEIRO ; CARVALHO, VITOR L. ; CREMER, M. J. ; MEIRELLES, A. C. O. ; BERTOZZI, C. P. ; SARMIENTO, A. M. S. . Investigação molecular e histopatológica de Mycobacterium spp. em mamíferos marinhos do Brasil. In: XII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos RT 18, 2018, Lima. Anais do XII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos RT 18, 2018. p. 312-312.

LIMA, H. R. ; ROMAO, M. A. P. ; CARVALHO, VL . Discinesia de escápulas em peixe-boi-marinho Trichechus manatus. In: 4 Congresso Latino-Americano de Reabilitação de Fauna Marinha, 2018, Florianópolis. Anais do 4 Congresso Latino-Americano de Reabilitação de Fauna Marinha, 2018.

SARMIENTO, A. M. S. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; SACRISTAN, C. ; GROCH, K. R. ; RESSIO, R. A. ; FERNANDES, N. A. C. ; GUERRA, J. M. ; SILVA, S. C. ; DIAZ-DELGADO, J. ; FAVERO, C. M. ; SILVA, N. S. ; FERREIRA NETO, J. S. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CATAO-DIAS, J. L. . First detection of Brucella spp. in a Clymene dolphin (Stenella clymene) stranded in Brazil. In: 66th WDA Annual International Conference, 2017, San Cristóbal de Las Casas. Book of Abstracts 66th WDA Annual International Conference, 2017. p. 96-96.

SACRISTAN, C. ; ESPERON, F. ; EWBANK, C. ; DIAZ-DELGADO, J. ; MACHADO, E. F. ; SILVA, S. C. ; SARMIENTO, A. M. S. ; GROCH, K. R. ; DUTRA, G. H. P. ; GRAVENA, W. ; SILVA, V. M. F. ; CREMER, M. J. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; MEIRELLES, ANA CAROLINA O. ; SANTOS-NETO, ELITIERI B. ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; BRITO JUNIOR, J. L. ; CASTILHO, P. V. ; DAURA-JORGE, F. G. ; SIMOES-LOPES, P. C. ; MARIGO, J. ; CATAO-DIAS, J. L. . New insights on the presence of herpesvirus and poxvirus in South American cetaceans. In: 66th WDA Annual International Conference, 2017, San Cristóbal de Las Casas. Book of Abstracts 66th WDA Annual International Conference, 2017. p. 134-135.

NERES, R. ; VASCONCELOS, A. M. O. ; SILVA, C.P.N. ; AMÂNCIO, A.C. ; MEIRELLES, A. C. O. ; MAIA, D.C.B.S ; CARVALHO, VITOR LUZ . Septicemia associada à ruptura uterina em peixe-boi-marinho (Trichechus manatus). In: VII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, 2017, Natal. Anais do VII Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, 2017.

SARMIENTO, A. M. S. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; SACRISTAN, C. ; RESSIO, R. A. ; FERNANDES, N. A. C. ; GUERRA, J. M. ; SILVA, S. C. ; SILVA, N. S. ; PEREZ, N. S. ; DIAZ-DELGADO, J. ; MACHADO, E. F. ; FAVERO, C. M. ; MARIGO, J. ; MEIRELLES, A. C. O. ; GRAVENA, W. ; BERTOZZI, C. P. ; COLOSIO, A. ; MARCONDES, M. C. C. ; CATAO-DIAS, J. L. . Survey of Brucella spp. in aquatic mammals of Brazil reveals two new cetacean hosts. In: 22nd Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2017, Halifax. 2017: A Marine Mammal Odyssey, Eh!: Abstract Book, 2017.

SACRISTAN, C. ; ESPERON, F. ; EWBANK, C. ; SILVA, S. C. ; SARMIENTO, A. M. S. ; GROCH, K. R. ; DUTRA, G. H. P. ; GRAVENA, W. ; SILVA, V. M. F. ; CREMER, M. J. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; MARIGO, J. ; CATAO-DIAS, J. L. . First molecular identification of herpesviruses in riverine and marine cetaceans from South America. In: 22nd Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2017, Halifax. 22nd Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2017.

CARVALHO, VITOR LUZ; AMÂNCIO, A.C. ; VASCONCELOS, A. M. O. ; SILVA, C.P.N. ; MEIRELLES, ANA CAROLINA O. . Mortalidade de botos-cinza (Sotalia guianensis) no Ceará, nordeste do Brasil. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaíso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

CARVALHO, VITOR LUZ; MEIRELLES, A. C. O. . Malformações congênitas fatais em neonatos de peixe-boi-marinho (Trichechus manatus). In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaíso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

MOREIRA, S. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; REGO, P. ; ARARIPE, J. . Registro de re-encalhe após soltura imediata de um neonato de peixe-boi marinho (Trichechus manatus) no Nordeste brasileiro.. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaíso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

MOREIRA, S. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; RASGO, P. ; MEIRELLES, A. C. O. ; ARARIPE, J. . Encalhe de neonatos gêmeos de peixe-boi-marinho, Trichechus manatus, no Brasil. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaiso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

MOREIRA, S. ; MEIRELLES, ANA CAROLINA O. ; REGO, P. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; ARARIPE, J. . Estimativa de parentesco entre filhotes de peixe-boi-marinho (Trichechus manatus) usando marcadores microssatélites. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaiso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

OTT, P. ; SICILIANO, S. ; MEIRELLES, A. C. O. ; EMIN-LIMA, R. ; DANILEWICZ, D. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; LAETA, M. ; MACHADO, R. ; OLIVEIRA, L. R. . Distintos períodos de nascimentos de cachalotes (Physeter macrocephalus) ao longo da costa brasileira. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaiso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

Borges, J.C.G ; LIMA, D. S. ; MARMONTEL, M. ; SILVA, E. M. ; MOREIRA, A. L. O. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; LAZZARINI, S. M. ; ALVES, L. C. . Infecção por Cryptosporidium sp. e Giardia sp. em mamíferos aquáticos nas regiões norte e nordeste do Brasil. In: 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016, Valparaíso. Anais da 17 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2016.

CAVALHEIRO, K. M. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CARVALHO, VL ; Fragoso, A.B.L. ; SILVA, F. J. L. ; BRITO JUNIOR, J. L. ; BISI, TATIANA L. . Mercúrio total em músculo e fígado de peixe-boi-marinho Trichechus manatus manatus (Linnaeus, 1758) do nordeste do Brasil. In: XIV Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, 2016, Curitiba. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, 2016.

CARVALHO, VITOR LUZ; CASTELO-BRANCO, DÉBORA DE SOUZA COLLARES MAIA ; BRILHANTE, R. S. N. ; MEIRELLES, A. C. O. ; GUEDES, GLAUCIA MORGANA DE MELO ; ROCHA, MARCOS FÁBIO GADELHA . Surto de fusariomicose em peixes-bois-marinhos (Trichechus manatus manatus) cativos. In: 51º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2015, Fortaleza. Anais do 51º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2015.

SARMIENTO, A. M. S. ; RESSIO, R. A. ; FERNANDES, N. C. C. A. ; GUERRA-MARIOTTI, J. ; FORERO-RAMIREZ, C. J. ; GONZALES-VIERA, O. A. ; SILVA, S. C. ; SACRISTAN, C. ; GROCH, K. R. ; RUOPPOLO, V. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; KOLESNIKOVAS, C. K. M. ; OLIVEIRA, L. R. ; OTT, P. ; LAILSON-BRITO, JOSÉ ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; CATAO-DIAS, J. L. . Immunohistochemical evaluation of myoglobin and heat shock protein in kidneys from stranded cetaceans with lesions suggestive of capture myopathy syndrome. In: 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015, Bogotá. 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015.

SILVA, S. C. ; GONZALES-VIERA, O. A. ; SACRISTAN, C. ; SARMIENTO, A. M. S. ; MARIGO, J. ; GROCH, K. R. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; COLOSIO, A. ; MARCONDES, M. C. C. ; BERTOZZI, C. P. ; LAILSON-BRITO, JOSÉ ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; RUOPPOLO, V. ; OLIVEIRA, L. R. ; OTT, P. ; CATAO-DIAS, J. L. . Pesquisa de Toxoplasma gondii em cetáceos na costa brasileira: achados imuno-histoquímicos. In: 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015, Bogotá. 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015.

FORERO-RAMIREZ, C. J. ; SANCHEZ-SARMIENTO, A. M. ; SILVA, S. C. ; SACRISTAN, C. ; GROCH, K. R. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; CATAO-DIAS, J. L. . Evaluación de lesiones histopatológicas compatibles com miopatía de captura en tejidos seleccionados de cetáceos varados en el nordeste brasileño. In: 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015, Bogotá. 2a Conferência Bienal da Wildlife Disease Association Latinoamerica, 2015.

SARMIENTO, A. M. S. ; SILVA, S. C. ; FERNANDES, N. C. C. A. ; GUERRA-MARIOTTI, J. ; SACRISTAN, C. ; MACHADO, E. F. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; CATAO-DIAS, J. L. . Pneumopatias em cetáceos do Brasil. In: XXIV Semana cientifica Benjamin Eurico Malucelli, 2015, São Paulo. XXIV Semana cientifica Benjamin Eurico Malucelli, 2015.

SILVA, S. C. ; GROCH, K. R. ; SACRISTAN, C. ; SARMIENTO, A. M. S. ; GONZALES-VIERA, O. A. ; MARIGO, J. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; COLOSIO, A. ; MARCONDES, M. C. C. ; BERTOZZI, C. P. ; LAILSON-BRITO, JOSÉ ; AZEVEDO, ALEXANDRE F. ; RUOPPOLO, V. ; OLIVEIRA, L. R. ; OTT, P. ; CATAO-DIAS, J. L. . Toxoplasma gondii in cetaceans along the Brazilian coast. In: 21st Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2015, San Francisco. 21st Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2015.

SANCHEZ-SARMIENTO, A. M. ; FORERO-RAMIREZ, C. J. ; COSTA-SILVA, S. ; SACRISTAN, C. ; REISFELD, L. ; SGUARIO, S. P. ; CARVALHO, VITOR L. ; GROCH, K. R. ; CATAO-DIAS, J. L.. Achados histopatológicos preliminares sugestivos de miopatia por captura em tecidos selecionados de cetáceos encalhados no nordeste brasileiro. In: XXIII Semana Científica Benjamin Eurico Malucelli, 2014, São Paulo. Anais da XXIII Semana Científica Benjamin Eurico Malucelli, 2014.

FERREIRA, T. H. A. ; BRAGA, L. Q. V. ; MEIRELLES, A. C. O. ; CARVALHO, VITOR L. . Teste de sucedâneo do leite materno em filhote de peixe-boi-marinho: influências sobre o desenvolvimento corporal e parâmetros bioquímicos séricos. In: XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014, Cartagena. Anais da XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014.

Carvalho, V. L.; MAIA, D.C.B.S ; BRILHANTE, R. S. N. ; MEIRELLES, A. C. O. ; ROCHA, M.F.G. . Identificação e perfil de sensibilidade a antifúngicos de leveduras isoladas de cetáceos encalhados vivos no Ceará, Brasil. In: XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014, Cartagena. Anais da XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014.

Carvalho, V. L.; MAIA, D.C.B.S ; BRILHANTE, R. S. N. ; LAZZARINI, S. M. ; Attademo, F.L.N. ; MEIRELLES, A. C. O. ; ROCHA, M.F.G. . Microbiota por leveduras das cavidades naturais de sirênios cativos no Brasil: relevância para a saúde animal e ambiental. In: XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014, Cartagena. Anais da XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014.

MOREIRA, S. ; REGO, P. ; MEIRELLES, A. C. O. ; Carvalho, V. L. ; ARARIPE, J. . Low genetic diversity of threatened West Indian Manatees (Trichechus manatus) in the semiarid northeastern brazilian coast. In: XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014, Cartagena. Anais da XVI Reunión de expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2014.

GROCH, K. R. ; Carvalho, V. L. ; MEIRELLES, ANA CAROLINA O. ; GONZALES-VIERA, O. A. ; KOLESNIKOVAS, C. K. M. ; GROCH, K. R. ; ZUCCA, D. ; FERNANDEZ, A. ; CATAO-DIAS, J. L.. Morbillivirus in live stranded cetaceans from Brazilian coast: immunohistochemical evidence. In: 20th Biennial conference on the Biology of Marine Mammals, 2013, Dunedin. Annals of 20th Biennial conference on the Biology of Marine Mammals, 2013.

GONZALES-VIERA, O. A. ; RUOPPOLO, V. ; MARIGO, J. ; BERTOZZI, C. P. ; CARVALHO, VITOR LUZ ; TAKAKURA, C. ; NAMIYAMA, G. ; VANSTREELS, R. E. T. V. O. ; CATAO-DIAS, J. L. . Renal Lesions in Brazilian Cetaceans. In: International Conference on Diseases of Zoo and Wild Animals, 2013, Viena. International Conference on Diseases of Zoo and Wild Animals, 2013.

VI.5 DIVULGAÇÃO DO PMP-BP

VI.5.1 Setores 1 e 2 (PCCB-UERN)

A divulgação dos resultados semestrais Do Programa de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) configura-se um importante processo das atividades socioambientais realizadas. É por meio delas que as ações técnicas e humanas compartilham reflexão sobre o desenvolvimento das atividades em sinergia com o modo de vida local. Nessas ocasiões, é realizado o engajamento da população, fornecendo e contextualizando informações, contribuindo na construção de uma visão crítica e sistêmica, assim como repensando comportamentos historicamente construídos e criando coletivamente alternativas mais conscientes.

Historicamente, o convite para as reuniões de divulgação das atividades do PMP-BP para as comunidades locais tem sido realizado previamente através de faixas e cartazes afixados em locais de grande visibilidade, contendo informações de local, data e hora de realização das reuniões e as logomarcas das instituições parceiras – Petrobras, IBAMA, UERN, FGD, AQUASIS e PCCB-UERN – do PMP-BP.

Em 2022 houve o retorno das atividades presenciais para divulgação dos resultados do PMP-BP após a interrupção em 2020 e 2021 devido à pandemia de Covid-19, considerando o risco de disseminação do coronavírus e seguindo as orientações da Organização Mundial da Saúde, Ministério da Saúde e PETROBRAS. A reunião abrangeu 11 comunidades litorâneas em 8 municípios do Rio Grande do Norte, sendo essas: 1- Caiçara do Norte; 2- Guamaré; 3- São Cristóvão (Areia Branca); 4- Ponta do Mel (Areia Branca); 5- Macau; 6- Diogo Lopes (Macau); 7- Porto do Mangue; 8- Areia Branca; 9- Galinhos; 10- Tibau e 11- Grossos.

As reuniões foram divulgadas em cada comunidade, através de cartazes (**Figura VI-5-1 e Figura VI-5-2**), anúncios pelo *WhatsApp*, carros de som **(Tabela VI.5-1**) e blogs da região que informavam dia, horário e local da reunião. Além disso, foram mantidos contatos com lideranças comunitárias para ampliar a divulgação e

obter apoio na execução das reuniões. O contato de resgate também foi divulgado em cartazes A3 e adesivos distribuídos em diversos locais das comunidades.

Figura VI.5-1 - *Cartaz de reunião de divulgação dos resultados do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) fixados no primeiro semestre (A) e segundo semestre (B) de 2022 no município de Caiçara do Norte/RN.*

As reuniões foram conduzidas prioritariamente para pescadores e marisqueiras por estarem diretamente ligados ao ecossistema costeiro, sendo potenciais colaboradores do PMP-BP. No entanto, representantes de órgãos públicos e de Organizações não Governamentais (ONGs), membros de diversas associações comunitárias diversas, comerciantes, estudantes e professores de escolas públicas, denominados como 'Moradores das Comunidades', também foram convidados para os encontros de divulgação.

Tabela VI.5-1 *– Cronograma de divulgação na comunidade através do carro de som.*

Município/RN	Comunidade	Duração
Grossos	Grossos	1 h véspera, 1 h no dia = 2 hs
Areia Branca	**São Cristóvão**	1 h véspera, 1 h no dia = 2 hs
	Ponta do Mel	1 h manhã, 1 h a tarde = 2 hs
	Areia Branca	1 h a tarde, 1 h a noite = 2 hs
Tibau	Tibau	1 h véspera, 1 h no dia = 2 hs
Porto do Mangue	Porto do Mangue	1 h manhã, 1 h a tarde = 2 hs

Figura VI.5.2 – *Fixação de cartazes na comunidade de (A) Galinhos, (B) Diogo Lopes, (C) Grossos, (D) Guamaré, (E) Macau, (F) Ponta do Mel, (G) Tibau, (H) Areia Branca, (I) Caiçara do Norte (J) São Cristóvão e (K) Galinhos no 2º semestre de 2022.*

A palestra de apresentação dos resultados foi elaborada e estruturada para: relatar as atividades de resgate, reabilitação e soltura dos animais encalhados vivos e das necropsias realizadas; divulgar as atividades do recinto de aclimatação de peixes-boi marinho, destacando a importância desse recinto para a conservação biológica desses animais; e enfatizar a importância do apoio das comunidades para as ações do PMP-BP. Para essa atividade foi estimado a duração de uma hora, sendo 40 minutos destinado para apresentação dos resultados e 15 minutos para questionamentos e relatos sobre as experiências dos participantes.

A presença dos participantes foi registrada em lista de presença compartilhada durante as reuniões para que as pessoas pudessem preencher os campos com nome, telefone de contato, RG e CPF (quando possível), e identificação como ‘pescador’ (filiado à colônia do respectivo município), ‘marisqueira’ ou ‘morador’.

As reuniões de divulgação dos resultados do primeiro semestre ocorreram entre agosto e setembro de 2022, e do segundo semestre entre março e abril de 2023. No primeiro semestre de 2022 houve a participação de 271 pessoas, entre pescadores, marisqueiras, estudantes, professores, diretores e moradores das comunidades; já segundo semestre houve a participação de 202 pessoas (**Tabela VI.5-2; Figura VI.5-3**).

Ao comparar o número de participantes das duas campanhas é possível observar aumento da frequência de participantes apenas nas comunidades de Tibau e Diogo Lopes no segundo semestre **(Figura VI.5-4)**. Na comunidade de Diogo Lopes, onde está o recinto de Aclimatação de peixe-bois marinho no Rio Grande do Norte, foi possível observar um maior número de pessoas com conhecimento sobre o PMP e peixe-boi e uma frequência e participação da comunidade na reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP, consequência da ampliação das ações de sensibilização ambiental sobre o peixe-boi e do envolvimento do Projeto nas ações da comunidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT).

No primeiro semestre de 2023 as atividades de sensibilização ambiental têm se intensificado nessas comunidades costeiras, o que pode refletir em uma maior adesão de público na próxima reunião de divulgação na comunidade.

Figura VI.5-3 – *Registro das reuniões de divulgação na comunidade de São Cristóvão, primeiro (A e B) e segundo semestre (C e D) e na comunidade de Caiçara do Norte, primeiro (E e F) e segundo (G e H) semestre de 2022.*

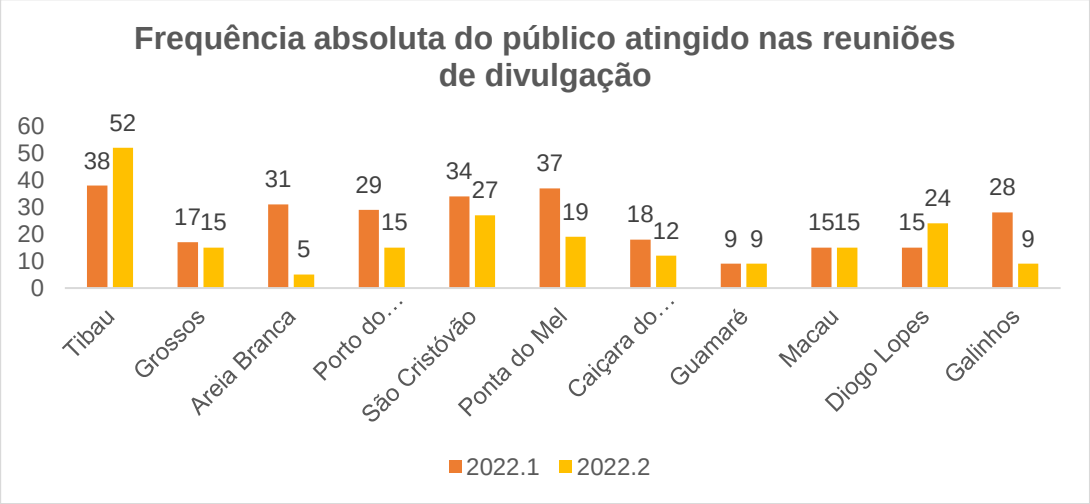


Figura VI.5-4 - *Frequências dos públicos atingidos nas reuniões das comunidades dos setores 1 e 2, referentes ao 1º e 2º Semestre de 2022.*

Ao comparar os grupos-alvo das ações de divulgação dos resultados do PMP-BP (moradores, marisqueiras, pescadores, estudantes, educadores e visitantes) no ano de 2022, constatou-se que nas reuniões de divulgação do primeiro e segundo semestre a maioria dos participantes eram estudantes da rede pública de ensino (56% na 1ª campanha e 50% na 2ª campanha). Nas reuniões de divulgação do 1º semestre, morador local foi o segundo grupo-alvo de maior representativa (21%), enquanto nas reuniões de divulgação do segundo semestre os pescadores e marisqueiras foram mais representativos (30%).

A comunidade é o principal aliado no desenvolvimento das ações do PMP-BP e nas atividades em prol da conservação das espécies marinhas, especialmente a partir da construção e fortalecimento de uma rede de colaboradores, por isso as ações de divulgação se justificam e devem ser estimuladas ao longo de todo semestre.

Tabela VI.5-2 *– Frequência absoluta de participantes nas reuniões de divulgação dos resultados do PMP-BP no ano de 2022.*

	Comunidade	Setor	Trecho	1º semestre				2º semestre			
				Data	Horário	Local	Nª	Data	Horário	Local	Nº
Caiçara do Norte	Caiçara do Norte	2	D	29/08/2022	10h00	Colônia dos Pescadores Z-01	18	06/03/2023	10h00	Colônia dos Pescadores Z-01	12
Guamaré	Guamaré	2	C	29/08/2022	16h00	Colônia dos Pescadores Z-07	9	06/03/2023	16h00	Colônia dos Pescadores Z-07	9
Areia Branca	São Cristóvão	1	B	08/09/2022	13h30	Escola Maria Noronha Filgueira	34	06/03/2023	13h30	Escola Maria Noronha Filgueira	27
	Areia Branca	1	B	31/08/2022	19h30	Escola Municipal Geralda Cruz	31	11/04/2023	15h45	Fundação Areia Branca de Cultura	5
	Ponta do Mel	1	B	08/09/2022	16h00	Escola Municipal Francisco da Borja	37	06/03/2023	16h30	Escola Municipal Francisco da Borja	19
Macau	Macau	2	C	01/09/2022	15h00	Colônia dos Pescadores Z-09	15	07/03/2023	15h00	Colônia dos Pescadores Z-09	15
	Diogo Lopes	2	C	30/08/2022	19h00	Centro de Negócios Nosso Barco	15	07/03/2023	19h00	Centro de Negócios Nosso Barco	24
Porto do Mangue	Porto do Mangue	1	B	31/08/2022	15h00	Colônia dos Pescadores Z-17	29	08/03/2023	15h00	Colônia dos Pesadores Z-17	15
Galinhos	Galinhos	2	D	31/08/2022	09h00	Escola Municipal Professor Freitas	28	08/03/2023	09h00	Colônia de Pescadores Z-30	9
Tibau	Tibau	1	A	01/09/2022	14h00	Escola Estadual Senador Dinarte Medeiros Mariz	38	09/03/2023	14h00	Escola Estadual Senador Dinarte Medeiros Mariz	52
Grossos	Grossos	1	A	02/09/2022	15h30	Colônia dos Pescadores Z-38	17	10/03/2023	15h30	Associação das Mulheres pescadoras e artesãs	15
Total							**271**				**202**

VI.5.1.1 Esforços de divulgação e fortalecimento da rede de colaboradores

Mais de 100 animais foram registrados vivos (n=117) em 2022, sendo que 63,25% (74/117) desses registros ocorreram por acionamento da comunidade: 27 tartarugas marinhas, 40 aves marinhas, três peixes-boi, um cetáceo vivo e três indivíduos classificados como “Fauna não alvo’ (uma marreca-toicinho, um quero-quero e um graxaim-do-campo). A **Figura VI.5.1.1-1** mostra um comparativo entre os números de animais vivos registrados pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) e de animais vivos notificados pela comunidade (2010–2022).

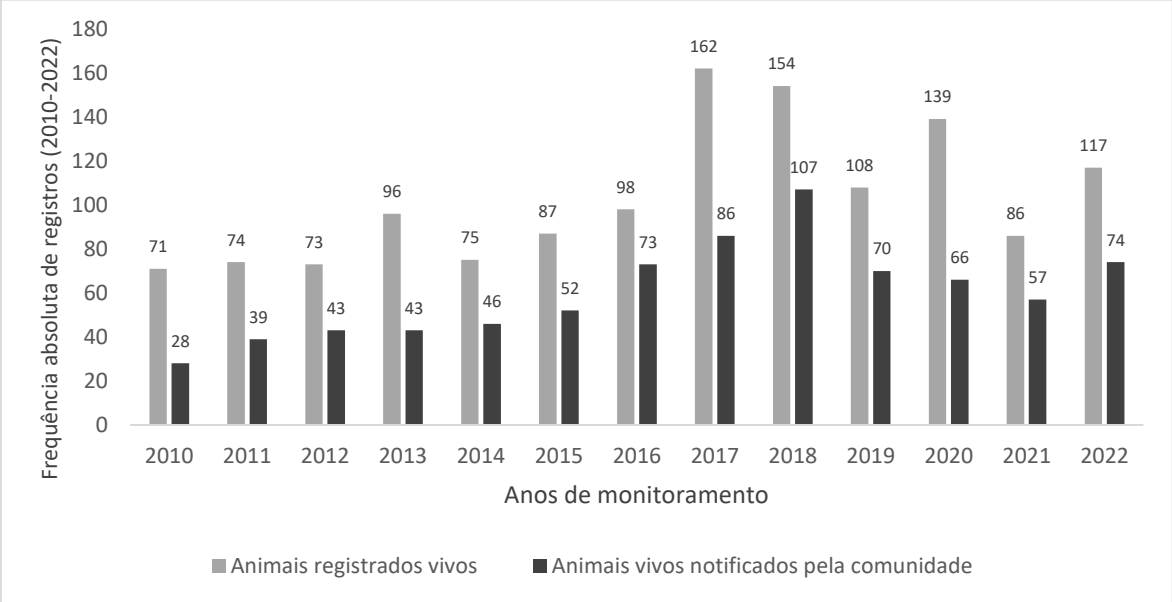


***Figura VI.5.1.1-1** – Frequência absoluta de animais vivos registrados pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) e de animais vivos notificados pela comunidade, período 2010–2022.*

Historicamente, as notificações das comunidades são majoritárias e imprescindíveis para o resgate e atendimento de fauna marinha encalhada viva, especialmente para cetáceos e sirênios. Desse modo, reforça-se a importância das reuniões de divulgação dos resultados do PMP-BP, uma vez que por meio do diálogo e troca de conhecimentos ocorre o fortalecimento da relação com a

comunidade local (pescadores, marisqueiras, líderes comunitários, moradores, representantes governamentais, estudantes e instituições de ensino) como participantes ativos no monitoramento do encalhes da biota marinha.

Diante os dados expostos, é possível afirmar que o relacionamento continuo com a comunidade tem sido eficaz para o fortalecimento de uma rede de informantes e colaboradores nas comunidades costeiras localizadas entre Caiçara do Norte/RN e Tibau/RN, atuando no apoio das atividades e ações do projeto. A atuação nos acionamentos é de grande importância para o suporte inicial à vida dos animais, pois além da comunidade informar a presença dos mesmos, ela também realiza, com o conhecimentoprévio adquirido nas palestras e com as orientações repassada pelas equipes de resgate, os procedimentos iniciais de atendimento emergencial até a chegada da equipe de resgate no local de encalhe. Os encontros fortalecem a rede de comunicação (canal de contato direto com a equipe técnica do PMP-BP) e contribuem para sensibilizar a comunidade local a respeito da importância da conservação do ecossistema marinho e da fauna associada. Tais atividades propiciam o fortalecimento das parcerias constituídas ao longo dos anos de execução do PMP-BP e são fundamentais para sua plena condução.

VI.5.1.2 Ações socioambientais

É através dos processos educativos contínuos construídos de forma democrática e participativa que a Educação Ambiental (EA) busca compreender as causas dos conflitos socioambientais relacionados à conservação do peixe-boi marinho. É nesse sentido que as ações educativas têm por objetivo sensibilizar à comunidade quanto a importância da conservação do peixe-boi marinho e seu habitat; informar sobre o processo de resgate, reabilitação, aclimatação, soltura e monitoramento pós-soltura dessa espécie e integrar a comunidade local às ações de conservação do peixe-boi.

Em consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) as práticas educativas com foco na

conservação do peixe-boi marinho que foram realizadas possuem caráter formal e não-formal, pois são voltadas à sensibilização da coletividade através de ações educativas realizadas tanto em espaços formais de ensino, como escolas e universidades, quanto em espaços não formais de ensino como ambientes públicos e em eventos voltado para o público em geral.

No planejamento das ações educativas são consideradas práticas didáticas construtivistas e teoria de aprendizagem significativa, fundamentos oriundos de pensadores da Educação como Piaget e Vygotsky (FILHO, 2008). No ensino formal, as ações de educação ambiental são planejadas e realizadas de forma transversal ao contemplar as diversas áreas do conhecimento, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Política Nacional de Educação Ambiental.

Em 2022 as ações iniciarem em fevereiro, no total foram realizadas vinte e três (23) atividades educativas como palestra, exposição científica, oficina e visitação guiada ao Centro de Reabilitação voltadas para conservação do peixe-boi marinho; e seis (6) ações de envolvimento e participação nas atividades socioculturais da comunidade (**Figura VI.5.1.2-1**).

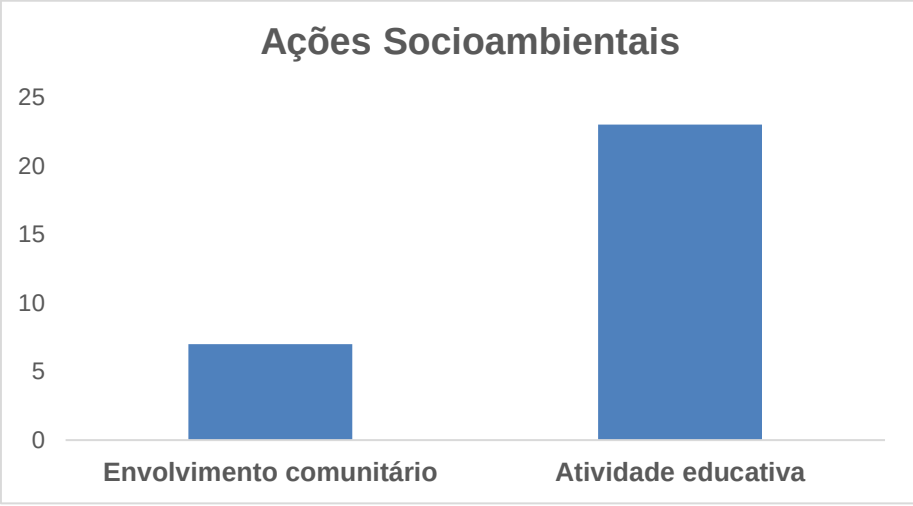


Figura VI.5.1.2-1 *– Número de ações socioambientais realizadas no segundo semestre de 2022.*

Quanto as atividades educativas, foram realizadas 10 (dez) palestras, 7 (sete) exposições científicas, 2 (duas) oficinas e 1 (uma) visitação guiada no Centro de Reabilitação. Nos meses de agosto e setembro houve maior quantidade de palestras (N=6), pois nesse período foi realizada a divulgação dos resultados do PMP do semestre anterior. Em novembro as atividades foram intensificadas e diversificadas na RDSEPT em decorrência da chegada dos peixes-boi Gaia e Aquitã no Recinto de Aclimatação (**Figura VI.5.1.2-2**).

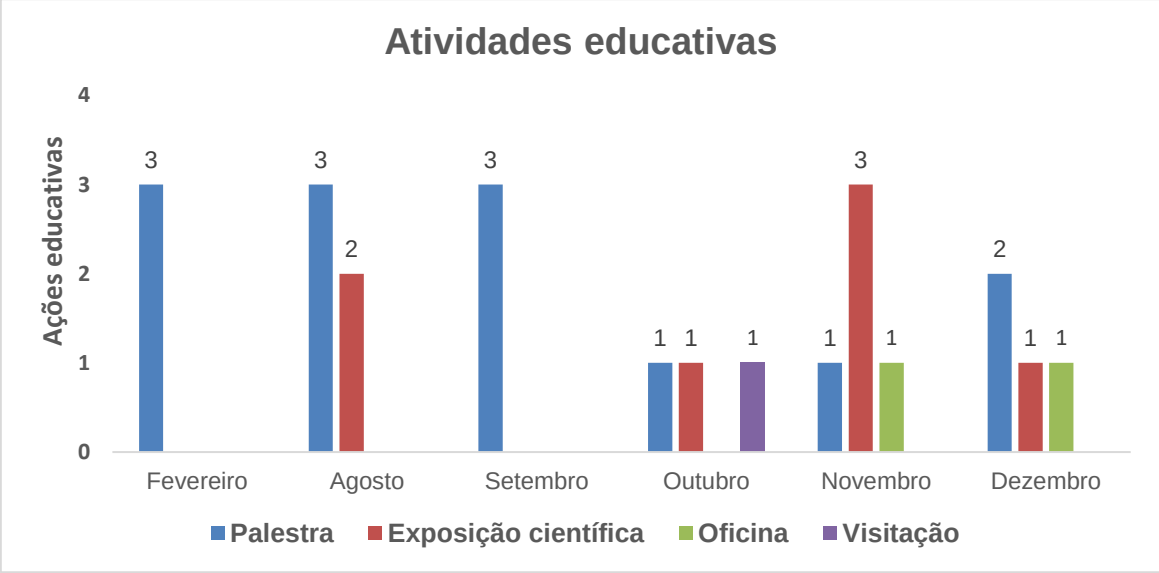


Figura VI.5.1.2-2 *– Atividades educativas realizadas em 2022.*

As palestras apresentadas para estudantes e comunidade em geral teve como tema as atividades desenvolvidas pelo PMP referente ao Resgate, Reabilitação e Aclimatação de Peixe-boi marinho, com ênfase no recinto de Aclimatação do Peixe-boi na RDSE Ponta do Tubarão. Para as crianças a palestra teve como tema as ameaças à conservação do peixe-boi, com ênfase na problemática do lixo (**Figura VI.5.1.2-3**).

A exposição científica foi uma ação educativa realizada frequentemente na comunidade que é direcionada para o público geral realizada em espaços públicos e em escolas no intuito de expor material técnico-científico utilizado no

âmbito das ações do PMP relacionados as atividades de resgate, reabilitação, aclimatação e soltura do peixe-boi marinho. Na ocasião também foi realizado o jogo educativo de tabuleiro com perguntas sobre biologia, ameaças e conservação de peixe-boi marinho (**Figura VI.5.1.2-4**).

Figura VI.5.1.2-3 - *Palestra realizada para A: as comunidades da reserva no 19º Encontro Ecológico da RDSE; B: Alunos do IFRN Ipanguaçu no Centro Ama-goa; C: Comunidade local em Porto do Mangue/RN e D: Alunos da 3ª série do Ensino Fundamental I da Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes.*

Oficinas são ações educativas que possuem atividade prática relacionada a um conhecimento ou vivência adquirida. Dentre as atividades educativas realizadas pelo PMP com ênfase na conservação de peixe-boi, foi promovido uma Oficina de Pintura para os alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Fundamental I com o objetivo de apresentar os peixes-boi marinhos que estão no Recinto de

Aclimatação e discorrer sobre o peixe-boi como espécie guarda-chuva. O produto da oficina foi uma pintura com tinta guache fazendo referência a um dos peixes-boi do recinto e como espécie guarda-chuva. A atividade foi realizada com êxito a partir da participação e envolvimento dos alunos (**Figura VI.5.1.2-5**).

Figura VI.5.1.2-4 *- Exposição científica para A: comunidade local da RDSEPT na translocação de Gaia e Aquitã; B e C: alunos da Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes e D:Jogo Educativo para alunos da Escola Municipal Ednor Avelino em Macau/RN.*

Figura VI.5.1.2-5 - *Oficina de Pintura sobre o Peixe-boi como espécie guarda-chuva realizada na Escola Estadual de Diogo Lopes.*

Em parceira com o Museu de Ciências Morfológicas da UFRN e o Centro de Estudos Ambientais (CEMAM) em 2022 foi realizada uma Oficina para confecção de artesanato com a temática Peixe-boi marinho que foi direcionada para artesã, pescadores (as) e marisqueiras da reserva. Os produtos gerados pela oficina foi um chaveiro de peixe-boi de feltro e pintura de peixe-boi no pano de prato (**Figura VI.5.1.2-6**). Vinte e quatro (24) pessoas participaram dessa atividade, sendo 46% da comunidade de Barreiras, 29% de Sertãozinho, 21% de Diogo Lopes e 4% de outras localidades (**Figura VI.5.1.2-6**).

Figura VI.5.1.2-6 - *Oficina de Artesanato com a temática Peixe-boi realizada no Ecoposto do IDEMA na RDSEPT.*

A visitação guiada é uma atividade educativa que proporciona contato direto ao espaço e com o objeto de estudo. Em outubro os alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Professora Geralda Cruz realizaram visita guiada ao Centro de Reabilitação da Fauna Marinha em Areia Branca. Nessa atividade as crianças foram as presentadas a rotina do Centro quanto as atividades relacionadas à resgate e reabilitação de peixe-boi marinho. A atividade foi realizada em parceria com a Prefeitura de Areia Branca e conduzida pela equipe técnica de biólogos e veterinários (**Figura VI.5.1.2-7).**

Figura VI.5.1.2-7- *Visitação guiada ao Centro de Reabilitação da Fauna Marinha em Areia Branca/RN.*

Na **Tabela VI.5.1.2-1** está descrito as atividades educativas que foram realizadas pelo PMP no âmbito de resgate, reabilitação, aclimatação e soltura do peixe-boi marinho.

Tabela VI.5.1.2-1 - *Descrição das atividades educativas realizadas em 2022.*

MÊS	DATA	ATIVIDADE	TEMA	LOCAL	PÚBLICO-ALVO
FEVEREIRO	09/02/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes	Educadores e alunos do Fundamental I e II
	10/02/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Escola Municipal Salete Martins	Educadores
	11/02/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Escola Municipal José Ribeiro da Costa	Educadores
	11/02/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Escola Municipal Luzia Bonifácio de Souza	Educadores
AGOSTO	25/08/2022	Palestra	Apresentação sobre resultados do PMP e Recinto de Aclimatação	Tibau/RN	Comunidade local
	26/08/2022	Palestra	Apresentação sobre resultados do PMP e Recinto de Aclimatação	Tibau/RN	Comunidade local
		Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Praça pública em Diogo Lopes em Macau/RN	Comunidade da reserva

		Exposição científica	Resgate, Reabilitação, Aclimatação e Soltura do peixe-boi marinho	Escola Municipal José Ribeiro da Costa em Barreiras e na Escola Municipal Alferes Cassiano Martins em Diogo Lopes	Alunos do Ensino Infantil ao Ensino Fundamental II
SETEMBRO	02/09/2022	Palestra	Apresentação sobre resultados do PMP e Recinto de Aclimatação	Porto do Mangue/ RN	Comunidade local
	09/09/2022	Palestra	Apresentação sobre resultados do PMP e Recinto de Aclimatação	Praia de São Cristóvão em Areia Branca/RN	Comunidade local
	09/09/2022	Palestra	Apresentação sobre resultados do PMP e Recinto de Aclimatação	Praia de Ponta do Mel em Areia Branca/RN	Comunidade local
OUTUBRO	06/10/2022	Exposição fotográfica	Resgate, Reabilitação, Aclimatação e Soltura do peixe-boi marinho	Fundação do Idoso Rita Fernandes em Areia Branca/RN	Idosos
	14/10/2022	Visitação	Centro de Reabilitação da Fauna Marinha	Areia Branca/RN	Alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Professora Geralda Cruz

	28/10/2022	Palestra	Impacto do lixo para os animais marinhos	Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes	Alunos da 3ª série do Ensino Fundamental I
NOVEMBRO	04/11/2022	Exposição científica	Resgate, Reabilitação, Aclimatação e Soltura do peixe-boi marinho	Escola Estadual de Diogo Lopes em Diogo Lopes	Alunos da 1ª a 5ª série do Ensino Fundamental I
	11/11/2022	Exposição científica	Resgate, Reabilitação, Aclimatação e Soltura do peixe-boi marinho	Escola Municipal Ednor Avelino em Macau	Alunos da 6ª série ao 9º ano do Ensino Fundamental II
	14/11/2022	Exposição científica	Translocação de peixe-boi e aclimatação	Orla de Barreiras (Oco da Cobra)	Comunidades de Barreiras, Sertãozinho e Diogo Lopes
	17/11/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Ecoposto do IDEMA	Alunos do ensino médio da Escola Estadual São Paulo do Potengi
	28/11/2022	Oficina	Pintura do Peixe-boi como espécie-bandeira	Escola Estadual de Diogo Lopes	Alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Fundamental I
DEZENBRO	13/12/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Centro Ama-goa	Alunos do IFRN Ipanguaçu
	15/12/2022	Oficina	Artesanato com peixe-boi	Ecoposto do IDEMA	Comunidade da reserva

20/12/2022	Palestra	Apresentação do Recinto de Aclimatação na RDSE Ponta do Tubarão	Ecoposto do IDEMA	Alunos do IFRN Natal Zona Norte
25/12/2022	Exposição científica	Resgate, Reabilitação, Aclimatação e Soltura do peixe-boi marinho	Orla de Sertãozinho	Comunidade de Sertãozinho

A inserção e envolvimento nas ações socioculturais da comunidade tem por objetivo aproximar o PMP à comunidade local, e dar visibilidade à importância da conservação do Peixe-boi marinho. De agosto a dezembro a equipe do PMP se integrou e participou dos seguintes eventos realizados na comunidade litorâneas de Macau e Areia Branca (**Tabela VI.5.1.2-2).**

Tabela VI.5.1.2-2 - Ações *de envolvimento comunitário na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão.*

DATA	ATIVIDADE	LOCAL
15/08/2022	Acompanhamento da festa religiosa da padroeira de Sertãozinho- Nossa Senhora dos Navegantes.	Sertãozinho em Macau/RN
26/08/2022	Participação no 19º Encontro Ecológico da RDSEPT.	Macau/RN
23 a 25/09/2023	Participação na regata da RDSEPT	Macau/RN
11/10/2022	Apoio na implementação da biblioteca móvel	Praça da Conceição em Areia Branca/RN
13/10/2022	Participação no Cinemar	Praia de Upanema em Areia Branca/RN
15/11/2022	Acompanhamento da festa religiosa do Coração Sagrado de Jesus da Igreja Católica de Barreiras.	Barreiras em Macau/RN
01/12/2022	Sarau Literário na Escola Estadual de Diogo Lopes	Diogo Lopes em Macau/RN

A participação em eventos religiosos na RDSEPT integra a equipe PMP à comunidade local. Nos dias 15 de agosto e 15 de novembro a equipe acompanhou os festejos religiosos da comunidade de Sertãozinho e Barreiras, respectivamente (**Figura VI.5.1.2-8**).

Figura VI.5.1.2-8 - *Participação em eventos religiosos na RDSE Ponta do Tubarão. A: Procissão de Nossa Senhora dos Navegantes (Padroeira de Sertãozinho) e B: Acompanhamento da festa religiosa do Coração Sagrado de Jesus da Igreja Católica de Barreiras.*

Nos dias 26 e 27 de agosto a equipe do PMP participou do 19º Encontro Ecológico da RDSE Ponta do Tubarão, evento realizado anualmente na reserva. Na ocasião, a participação do PMP consistiu no dia 26 de palestra de apresentação sobre o Recinto de Aclimatação em de Diogo Lopes, e exposição de material científico e jogos educativo na Escola Municipal Alferes Cassiano Martins em Barreiras e na Escola Municipal José Ribeiro da Costa em Diogo Lopes; e no dia 27 consistiu na participação no mutirão de limpeza na orla de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho (**Figura VI 5.1.2-9**).

Figura VI 5.1.2-9 - *Participação do 19º Encontro Ecológico da RDSE Ponta do Tubarão. A: Exposição científica na Escola Municipal José Ribeiro da Costa; C: Exposição Científica na Escola Municipal Alferes Cassiano Martins e D: Mutirão de Limpeza na orla de Diogo Lopes.*

Em outubro a equipe PMP apoiou a implementação da biblioteca móvel na Praça da Conceição e participou do evento Cinemar referente a mostra de cinema na praia de Upanema, eventos promovidos pela prefeitura de Areia Branca para a comunidade (**Figura VI 5.1.2-10**).

Figura VI 5.2.2-10 - *Implementação da biblioteca móvel na Praça da Conceição em Areia Branca/RN.*

O convite da equipe PMP para participar e se integrar de eventos escolares é reflexo, por exemplo, da relação que está sendo construída com a comunidade. No Sarau Literário na Escola Estadual de Diogo Lopes os alunos da 3ª série recitaram um cordel sobre Peixe-boi. Esse cordel foi elaborado pelo professor cordelista Laelson Lourenço da Silva da referida instituição de ensino (**Figura VI 5.1.2-11**).

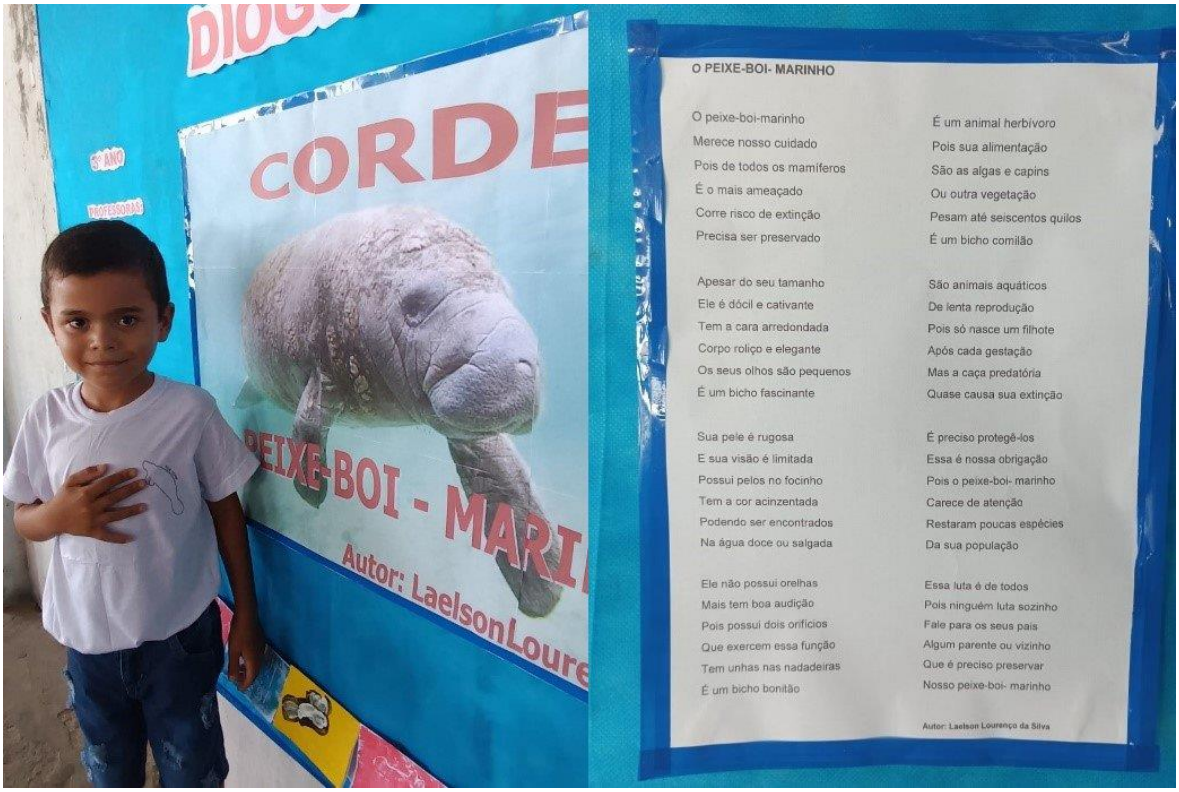


Figura VI 5.1.2-11 - *Cordel O Peixe-boi Marinho da Escola Estadual de Diogo Lopes em Macau/RN.*

Com a proximidade do momento de soltura dos peixes-boi marinho que estão no Recinto de Aclimatação houve necessidade de intensificar as campanhas educativas para sensibilizar as comunidades litorâneas sobre a etapa de soltura dos peixes-boi. No total, foram fixados 130 cartazes contendo informações sobre o peixe-boi, recinto de aclimatação e o procedimento de soltura, além do telefone para contato no caso de encontrar o Peixe-boi marinho (***Figura VI 5.1.2-12***).

Os cartazes foram fixados em escolas, colônia de pesca, rancho de pesca, estabelecimentos comerciais como mercadinhos, restaurantes e barracas de praia nos municípios de Galinhos, Guamaré, Macau e Caiçara do Norte, localidades que

abrangem a área do corredor estuarino, possível área de uso do peixe-boi após soltura (***Figura VI 5.1.2-13***).

Figura VI 5.1.2-12 -*Cartaz de divulgação sobre o peixe-boi marinho.*

Figura VI 5.1.2-13 - *Fixação de cartazes sobre a Soltura do peixe-boi marinho****.***

A comunicação com a comunidade local também se dá através das redes sociais. No Instagram do PCCB-UERN (@pccbuern) foram realizadas treze (13)) postagens com vídeos e fotos no feed sobre as atividades realizadas no âmbito do PMP referente ao peixe-boi marinho no Centro de Reabilitação e Recinto de Aclimatação (**Tabela VI.5.1.2-3 e Figura VI 5.1.2-14**).

Tabela VI.5.1.2-3 - *Histórico de postagens no Instagram sobre as atividades realizadas no PMP referente ao peixe-boi marinho em 2022.*

Data de postagem	Tipo	Tema da postagem
02/03/2022	Foto	Encalhes de filhotes de peixe-boi
14/03/2022	Foto	Por que aclimatar antes de soltar?
25/03/2022	Foto	Localização do Recinto de Aclimatação
04/04/2022	Foto	Simulado de translocação de peixe-boi para o recinto de aclimatação
14/04/2022	Foto	1ª Translocação de peixe-boi marinho no RN
12/05/2022	Foto	Monitoramento de Peixe-boi marinho
02/06/2022	Vídeo	Translocação de peixe-boi
15/06/2022	Foto	Translocação de Rosa e Angelina
21/07/2022	Foto	Troca de Conhecimento e integração RDSE Ponta do Tubarão - RN
22/07/2022	Vídeo	1ª Translocação de peixe-boi marinho no RN
09/08/2022	Foto	Rotina de avaliação de saúde no Centro de Reabilitação de Fauna Marinha – Areia Branca – RN
11/08/2022	Vídeo	Relembre a 1ª Translocação de peixe-boi marinho no RN
11/11/2022	Foto	Manejo de rotina de Peixes-boi marinhos no Recinto de Aclimatação de Peixes-boi na RDSE Ponta do Tubarão - RN
05/12/2022	Foto	Translocação de Gaia e Aquitã

Figura VI 5.1.2.-14 *- Postagens realizadas no Instagram do PCCB-UERN (@pccbuern) sobre o peixe-boi marinho.*

VI.5.2 Setor 3 (Aquasis)

No mês de julho de 2022, a equipe de educação socioambiental realizou seis reuniões, uma em cada município de abrangência do PMP-BP, para divulgação dos resultados alcançados pelo projeto no semestre compreendido entre janeiro e junho do respectivo ano. Ao todo, as reuniões atingiram um público direto de 147 pessoas, entre estudantes, professores, pescadoras, pescadores, moradores de

comunidades costeiras dos municípios de Aquiraz, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí (**Figura VI 5.2-1** a **Figura VI 5.2-6** e **Tabela VI 5.2-1**).

Figura VI 5.2-1 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em Batoque, Aquiraz, no dia 26/07/2022.*

Figura VI 5.2-2 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em Retiro Grande, Icapuí, no dia 26/07/2022.*

Figura VI 5.2-3 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na sede da Colônia de Pescadores, em Fortim, no dia 28/07/2022.*

Figura VI 5.2-4 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na Praia das Fontes, em Beberibe, no dia 28/07/2022.*

Figura VI 5.2-5 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 na sede da Colônia de Pescadores, em Caponga, Cascavel, no dia 29/07/2022.*

Figura VI 5.2-6 - *Reunião de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP 2022.1 em São Chico, Aracati, no dia 29/07/2022.*

Tabela VI 5.2-1 *- Reuniões de divulgação dos resultados semestrais do PMP-BP referentes aos meses de janeiro a junho de 2022, realizadas em julho de 2022.*

DATA	LOCAL	*AÇÃO*	PÚBLICO-PARTICIPANTE
26/07/22	Praia do Batoque, Aquiraz	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Professores e moradores da comunidade
26/07/22	Retiro Grande, Icapuí	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Moradores da comunidade
28/07/22	Fortim (Sede)	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Pescadoras, pescadores e moradores da comunidade
28/07/22	Praia das Fontes, Beberibe	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Pescadoras, pescadores e moradores da comunidade
29/07/22	Caponga, Cascavel	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Pescadoras, pescadores e moradores da comunidade
29/07/22	São Chico, Aracati	*Reunião de divulgação dos resultados do PMP-BP*	Moradores da comunidade

VI.5.2.1 Ações socioambientais

Entre janeiro e dezembro de 2022, foram realizadas 44 ações socioambientais no âmbito do PMP-BP executado pela Aquasis no litoral do Ceará. Foram 26 formações sobre a soltura de peixes-boi (***Figura VI 5.2.1-1***), 08 oficinas de primeiros socorros para o caso de encalhe de mamíferos marinhos (Figura 2) e

04 campanhas de informação no litoral leste do Ceará, área de abrangência do PMP-BP (Aquiraz, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí) (**Figura VI 5.2.1-2 a *Figura VI 5.2.1-3***). No total, 2.092 pessoas foram alcançadas diretamente e participaram de, pelo menos, uma das ações. Os detalhes de cada ação seguem apresentados na **Tabela *VI 5.2.1-1*.**

Figura VI 5.2.2-1 - *Formação sobre a soltura de peixes-boi para estudantes da Escola Raimunda Lacerda Damião, no dia 27/09/2022.*

Figura VI 5.2.1-2 - *Oficina de resgate de mamíferos marinhos para Agentes Jovens Ambientais (AJAs), na EMEF Ernesto Gurgel, em Aquiraz, no dia 19/10/2022.*

Figura VI 5.2.1-3 - *Membro da equipe explica sobre a soltura de peixes-boi e equipamento de telemetria para pescadores da Praia de Sucatinga, em Beberibe, dia 24/09/2022.*

Tabela VI 5.2.1-2 *- Ações socioambientais realizadas pelo PMP-BP executado pela Aquasis no litoral do estado do Ceará.*

MÊS	DATA	AÇÃO	LOCAL	PÚBLICO-PARTICIPANTE
FEVEREIRO	25/01/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Secretaria de Educação de Icapuí	Coordenadores (as), representantes dos núcleos gestores das escolas municipais de Icapuí
	09/02/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Mizinha, Icapuí	Jovens participantes de curso de Turismo de Base Comunitária
	16/02/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Horizonte da Cidadania, Redonda, Icapuí	Professores (as)
MARÇO	04/03/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Centro Comunitário de Redonda, Icapuí	Agentes Jovens Ambientais
	17 a 23/03/22	Campanha de informação no litoral leste	Municípios do litoral leste do Ceará	Pescadores (as), kitesurfistas, profissionais do turismo e visitantes
	21/03/22	Oficina de primeiros socorros	Escola Zé Melancia, Canoa Quebrada, Aracati	Servidores (as) municipais, oficiais da Capitania dos Portos, professores (as) e estudantes
MAIO	12/05/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola São Chico, Aracati	Professores (as)
	14/05/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Centro de visitantes da Aquasis, Icapuí	Professores (as) e estudantes

	21/05/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Centro de visitantes da Aquasis, Icapuí	Professores (as) e estudantes
	24/05/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Associação de Bugueiros de Morro Branco, Beberibe	Bugueiros
	26/05/22	Oficina de primeiros socorros	Escola São Chico, Aracati	Professores (as) e estudantes
JUNHO	02/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	EMEF Ernesto Gurgel, Aquiraz	Professores (as) e estudantes
	06/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Britvic, Aracati	Colaboradores, moradores de praias de Aracati
	06/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	EMEF Rita Paula, Aquiraz	Professores (as) e estudantes
	06/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	EMEF Batoque, Aquiraz	Professores (as) e estudantes
	07/06/22	Oficina de primeiros socorros	Beach Park, Aquiraz	Colaboradores e salva vidas
	09/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	IFCE, Aracati	Professores (as) e estudantes
	16 a 22/06/22	Campanha de informação no litoral leste	Municípios do litoral leste do Ceará	Pescadores (as), kitesurfistas, profissionais do turismo e visitantes
	20/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Barraca Refúgio dos Gêmeos, Caponga, Cascavel	Agentes Jovens Ambientais (AJAs)
	22/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Secretaria de Governo, Icapuí	Membros do Conselho de Cidades
	27/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Capesb, Beberibe	Agentes Jovens Ambientais (AJAs)
	28/06/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	CVT, Fortim	Agentes Jovens Ambientais (AJAs)
AGOSTO	03/08/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Praia do Presídio, Aquiraz	Agentes Jovens Ambientais (AJAs)
SETEMBRO	05/09/22	Oficina de primeiros socorros	Caponga, Cascavel	Crianças e jovens do Projeto Surf na Escola
	05/09/22	Oficina de primeiros socorros	Caponga, Cascavel	Crianças e jovens do Projeto Surf na Escola
	16/09/22	Oficina de primeiros socorros	Barracão de Pesca em Prainha, Aquiraz	Pescadores

	17/09/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Retiro Grande, Icapuí	Agentes Jovens Ambientais (AJAs)
	20 a 26/09/22	Campanha de informação no litoral leste	Municípios do litoral leste do Ceará	Pescadores (as), kitesurfistas, profissionais do turismo e visitantes
	27/09/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Raimunda Lacerda Damião, Icapuí	Alunos do Ensino Fundamental
	29/09/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Joana Marques, Icapuí	Alunos do Ensino Fundamental
	30/09/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Horizonte da Cidadania, Icapuí	Alunos do Ensino Fundamental
OUTUBRO	03/10/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Recicriança, Vila do Estevão, Aracati	Professores (as) e estudantes
	04/10/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Horizonte da Cidadania, Icapuí	Alunos do Ensino Fundamental
	10/10/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	Escola Maria Edilce, Icapuí	Alunos do Ensino Fundamental
	19/10/22	Oficina de primeiros socorros	EMEF Ernesto Gurgel	AJAs
DEZEMBRO	01/12/22	Oficina de primeiros socorros	EEF Dep. José Correia Pinto	Estudantes
	06 a 10/12/22	Campanha de informação no litoral leste	Municípios do litoral leste do Ceará	Pescadores (as), kitesurfistas, profissionais do turismo e visitantes
	07/12/22	Formação sobre a soltura de peixes-bois	EEF Fransquinho Camilo, Cascavel	Alunos do Ensino Fundamental

VII CONCLUSÃO

O monitoramento realizado em 2022 na Bacia Potiguar resultou em 1112 registros, os quais foram classificados em diferentes grupos taxonômicos: Testudines (tartarugas marinhas), Aves, Cetartiodactyla (golfinhos e baleias), Sirenia (peixes-boi), Chondrichthyes (peixes cartilaginosos) e Osteichthyes (peixes ósseos).

Animais vivos corresponderam a 10,52% do total de registros, sendo aves marinhas, tartarugas marinhas e mamíferos marinhos (incluindo dois cetáceos e três peixes-boi), e a maioria foi encaminhada ao Centro de Reabilitação de Fauna (CRF) do Projeto Cetáceos da Costa Branca - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN). Os outros animais encontrados vivos referiram-se a casos de reintrodução imediata ou óbito antes de entrarem em procedimento de reabilitação. Animais vivos podem encalhar devido a enfermidades, debilidade ou ferimentos, ou ainda, quando se perdem de suas mães como é o caso de filhotes de mamíferos. As aves representaram a maioria dos animais resgatados vivos que seguiram para reabilitação em 2022, seguidas pelas tartarugas marinhas e peixes-boi neonatos.

As tartarugas marinhas representaram o grupo taxonômico com maior percentual de evidências macroscópicas de interação antrópica registradas em 2022, fato que vem sendo reportado ao longo dos treze anos (2010–2022) de monitoramento na Bacia Potiguar. Interação antrópica por ‘atividade pesqueira’ foi predominante nas tartarugas marinhas, cetáceos e peixes cartilaginosos registrados em 2022, porém casos relacionados à trauma por colisão com estruturas fixa ou móvel foram mais relacionados às aves.

A origem da maioria das causas de morte dos animais necropsiados foi antrópica, seguida por patológica e natural. Causas de morte classificadas como antrópica e patológica foram as mais frequentes ao longo dos treze anos de atividades do PMP-BP (2010–2022).

Considerando as tartarugas registradas mortas que foram submetidas ao exame necroscópico, a maior parte dos casos de *causa mortis* teve origem antrópica e foi relacionada à colisão com embarcação/hélice. A maioria das

tartarugas marinhas que morreu após a reabilitação e foi necropsiada teve *causa mortis* relacionada com origem antrópica, seguida por patológica. E com relação à causa de morte das aves atendidas em 2022, a maioria dos casos foi classificado como origem antrópica relacionada com colisões com estrutura fixa.

Em 2022 as ações socioambientais resultaram em atividades educativas (e.g., palestra, exposição científica, oficina e visitação guiada ao centro de reabilitação) voltadas para conservação do peixe-boi marinho, além de ações de envolvimento e participação nas atividades socioculturais da comunidade.

Os dados obtidos durante as atividades do PMP-BP no decorrer dos treze anos (2010–2022) resultaram em extensa produção científica (artigos publicados em revistas científicas nacionais ou internacionais, resumos publicados em anais de eventos nacionais ou internacionais, monografias, dissertações e teses), além de formação continuada proporcionada para toda a equipe técnica. A produção científica fortalece ainda mais a qualificação dos profissionais envolvidos nas atividades do PMP-BP, tornando-se um importante veículo de comunicação com a comunidade científica. Além disso, a execução do PMP-BP tem possibilitado emprego e renda para profissionais e jovens moradores das comunidades, ampliando seu conhecimento técnico-científico.

Dessa forma, a execução do PMP-BP tem sido extremamente importante para a conservação biológica ao reabilitar e reintroduzir ao ambiente marinho os animais resgatados. Além disso, as atividades de monitoramento na Bacia Potiguar têm proporcionado conhecimento científico através dos registros de megafauna ao longo das praias e do atendimento veterinário dos animais debilitados, resultando em avanços para a Ciência brasileira e para os esforços relacionados à conservação dos animais marinhos.

VIII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU-GROBOIS, A.; PLOTKIN, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Lepidochelys olivacea*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2008: e.T11534A3292503. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en. Downloaded on 22 September 2021.

ADAMS, A., GUINDON, K., HORODYSKY, A., MACDONALD, T., MCBRIDE, R., SHENKER, J. & WARD, R. 2019. *Megalops atlanticus* (errata version published in 2020). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T191823A174796143. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T191823A174796143.en. Accessed on 17 March 2023.

ADNYANA, W.; LADDS, P.W.; BLAIR, D. Observations of Fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. **Australian Veterinary Journal**, Brunswich, v. 75, n. 10, p. 737-742, 1997.

AGUIRRE, A. A.; BALAZS, G. H.; ZIMMERMAN, B.; GALEY, F. D. Organic contaminants and trace metals in tissues of green turtles (*Chelonia mydas*) afflicted with fibropapillomas in the Hawaiian Islands. **Marine Pollution Bulletin**, v. 28, p. 109– 114, 1994.

AGUIRRE, A. A.; SPRAKER, T. R.; BALAZS, G.H.; ZIMMERMAN, B. Spirorchids and fibropapillomas in green turtles from the Hawaiian Islands. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 34, n. 1, p. 91-98, 1998.

AGUIRRE, A. A.; SPRAKER, T. R.; CHAVES, A.; DU TOIT, L.; EURE, W.; BALAZS, G. H. Pathology of fibropapillomatosis in olive ridley turtles *Lepidochelys olivacea* nesting in Costa Rica. **Journal of Aquatic Animal Health**, v. 11, p. 283–289, 1999.

AGUIRRE, A. A.; O'HARA, T. M.; SPRAKER, T. R.; JESSUP, D. A. Monitoring the health and conservation of marine mammals and sea turtles and their ecosystems. In: AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.M.; HOUSE, C. A.; PEARL, M. C. (Ed.). **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York: Oxford University Press, 2002. p. 79–94.

AGUIRRE, A. A.; LUTZ, P. L. Marine Turtles as Sentinels of Ecosystem Health: Is Fibropapillomatosis an Indicator? **EcoHealth**, v. 1, p. 275–283, 2004. DOI: 10.1007/s10393-004-0097-3.

AHID, S. M. M.; FILGUEIRA, K. D.; FONSECA, Z. A. A. S.; SOTO-BLANCO, B.; OLIVEIRA, M. F. Ocorrência de parasitismo em *Mola mola* (Linnaeus, 1758) por metazoários no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, p. 43–47, 2009.

ALAM S.K.; BRIM, M.S. Organochlorine, PCB, PAH, and metal concentrations in eggs of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) from northwest Florida, USA. Journal of Environmental Science and Health Part B-Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes v. 35, n. 6, p.705-724, 2000. DOI: 10.1080/03601230009373303

ALBANO, C.; GIRÃO, W.; CAMPOS, A. **Aves Costeiras de Icapuí: 1 edição**. Ce: Fundação Brasil Cidadão, Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil, 72 p. 2007.

ALBERS, P. H.; LOUGHLIN, T. R. Effects of PAHs on Marine Birds, Mammals and Reptiles. In: Douben PET (ed) PAHs: **An Ecotoxicological Perspective**. Wiley, Chichester, England, p 245–261, 2003.

ALMEIDA, A. P.; MOREIRA, L. M. P.; BRUNO, S. C.; THOMÉ, J. C. A.; MARTINS, A. S.; BOLTEN, A. B.; BJORNDAL, K. A. Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends, and biometrics. **Endangered Species Research**, v. 14, p. 193–201, 2011.

ALMEIDA, A. P. L. S.; SANTOS, A. J. B; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018a. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília: ICMBio. p. 26-30.

ALMEIDA, A. P. L. S.; THOMÉ, J. C. A.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018b. *Dermochelys coriacea* (Vandeli, 1761). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília: ICMBio. p. 42-46.

AMERICAN BIRD CONSERVANCY (ABCBIRDS). Bird collisions and communication towers. 2018. Disponível em: < https://abcbirds.org/birds-communication-towers/>. Acesso em: 26/06/2018.

AMOROCHO, D.F.; REINA, R.D. 2007. Feeding ecology of the East Pacific green sea turtle *Chelonia mydas agassizii* at Gorgona National Park, Colombia. **Endangered Species Research**. 3: 43–51.

ANAN, Y.; KUNITO, T.; WATANABE, I.; SAKAI, H.; TANABE, S. Trace element accumulation in hawksbill turtles (Eretmochelys imbricata) and green turtles (*Chelonia mydas*) from Yaeyama Islands, Japan. **Environmental Toxicology and Chemistry**, n.20, v.12, p. 2802-2814, 2001. https://doi.org/10.1002/etc.5620201220.

ANDRADE, A. L. V.; PINEDO, M. C.; BARRETO, A. S. Gastrointestinal parasites and prey items from a mass stranding of false killer whales, *Pseudorca crassidens*, in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 1, p. 55-61, 2001.

ANDRADE, M. C. M.; LUNA, F. O.; REIS, M.L. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sirênios: peixe-boi-da-Amazônia**: *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. 80p, 2011.

ANDREANI, G.; SANTORO, M.; COTTIGNOLI, S.; FABBRI, M.; CARPENE, E.; ISANI, G. Metal distribution and metallothionein in loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtles. **Science of the Total Environment**, v. 390, p. 287–294, 2008. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.09.014.

ANZOLIN, D. G.; CARVALHO, P. S. M.; VIANAJR, P. C.; NORMANDE, I. C.; SOUTO, A. S. Stereotypical behaviour in captive West Indian manatee (*Trichechus manatus*). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 94, n.6, p. 1133-1137, 2014.

ARNOLD, J. M.; OSWALD, S. A.; NISBET, I. C. T.; PYLE, P.; PATTEN, M. A. Common Tern (*Sterna hirundo*), version 1.0. **In Birds of the World** (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA, 2020. https://doi.org/10.2173/bow.comter.01

ARTHUR, K. E.; MCMAHON, K. M.; LIMPUS, C. J.; DENNISON, W. C. Feeding Ecology of Green Turtles (*Chelonia mydas*) from Shoalwater Bay, Australia. **Marine Turtle Newsletter**, v. 123, p. 6-12, 2009.

ATTADEMO, F. L. N. **Caracterização da pesca artesanal e interação com mamíferos marinhos na região da Costa Branca do Rio Grande do Norte.** 2007. 45p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN). Mossoró/RN. 2007.

ATTADEMO, F. L. N.; GOMES, G. L.; SILVA, F. J. L.; MOREIRA, A. B.; FREIRE, A. C. B.; SÁ-LEITÃO, H. C. M..; LUNA, F. O. ICMBIO (2020). Comportamento de

peixes-boi – Guia Ilustrado – ICMBio ed. 1 – Brasília, DF: ICMBio, 2020. 47 p.

ATTADEMO, F. L. N.; LUNA, F. O.; OLIVEIRA, R. E. M.; FREIRE, A. C. B.; LIMA, S. A.; SILVA, F. J. L. O estado do Rio Grande do Norte como área estratégia para conservação de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) no Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, 2021.

AZEVEDO JUNIOR, S. M.; LARRAZ£BAL, M. E.; PENA, O. Aves aquáticas de ambientes antrópicos (salinas) do Rio Grande do Norte, Brasil. Pág. 255-266 In **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação** (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

AZEVEDO e SILVA, C. E. 2004. **Diclorodifeniltricloroetano (DDT) e Bifenilas Policloradas (PCB) em duas espécies pelágicas da costa do Brasil: *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) e *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758)**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 100 p.

BAIRD, R. W.; GORGONE, A. M.; MCSWEENEY, D. J.; SALDEN, D. R.; DEAKOS, M. H.; LIGON, A. D.; SCHORR, G. S.; BARLOW, J.; MAHAFFY, S. D. False killer whales (*Pseudorca crassidens*) around the main Hawaiian Islands: Long-term site fidelity, inter-island movements, and association patterns. **Marine Mammal Science**, v. 24, n. 3, p. 591-612, 2008. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2008.00200.x

BAIRD, R.W. 2018. *Pseudorca crassidens* (errata version published in 2019). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T18596A145357488. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T18596A145357488.en. Accessed on 10 March 2023.

BALAZS, G.H.; AGUIRRE, A.A.; MURAKAWA, S.K.K. Occurrence of oral fibropapillomas in the Hawaiian green turtle: differential disease expression. **Marine Turtle Newsletter**, v. 76, p. 1-2, 1997.

BALENSIEFER, D. C.; ATTADEMO, F. L. N.; SOUZA, G. P.; FREIRE, A. C. B.; CUNHA, F. A. G. C.; ALENCAR, A. E. B.; SILVA, F. J. L., LUNA, F. O. Three Decades of Antillean Manatee (*Trichechus manatus manatus*) Stranding Along the Brazilian Coast. **Tropical Conservation Science**, v. 10, n. 1, 1-9, 2017.

BALDASSIN, P.; SATIE-TANIGUCHI, S.; GALLO, H.; SILVA, R. J., MONTONE, R. C. Persistent organic pollutants in juvenile Magellan penguins (*Spheniscus magellanicus*) found on the northern shore of the state of São Paulo and southern

shore of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 64, p. 2502-2506, 2012. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2012.07.035.

BAPTISTOTTE, C. Testudines Marinhos (Tartarugas Marinhas). In: **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária** (Orgs. Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão-Dias). 2 ed. Vol. 1 e 2. São Paulo: Roca, p. 295-308, 2014.

BAPTISTOTTE, C. **Fibropapillomatosis in Sea Turtles from South America – Brazil, Uruguay, and Argentina**. *In*: **International summit on fibropapillomatosis: global status, trends, and population impacts**, 2016**.** Hargrove, S., Work, T., Brunson, S., Foley, A. M., and G Balaz. 2016. **Proceedings of the 2015 international summit on fibropapillomatosis: global status, trends, and population impacts**.U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NOAA-TM-NMFS-PIFSC-54, 2016. p. 22-25. doi:10.7289/V5/TM-PIFSC-54.

BARRIOS, L.; RODRÍGUEZ, A. Behavioural and environmental correlates of soaringbird mortality at on-shore wind turbines. **Journal of Applied Ecology** v. 41, p. 72-81, 2004.

BASTOS, W. R.; MALM, O.; PFEIFFER, W. C.; CLEARY, D. Establishment and analytical quality control of laboratories for Hg determination in biological and geological samples in the Amazon, Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 50, n. 4, p. 255-260, 1998.

BELLIDO, J. M.; SANTOS, M. B.; PENNINO, M. G.; VALEIRAS, X.; PIERCE, G. J. Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management? **Hydrobiologia**, v. 670, n. 1, p. 317–333, 2011. doi:10.1007/s10750-011-0721-5.

BEVANGER, K. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. **Biological Conservation**, v. 86, p. 67-76, 1998.

BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B; LAGUEUX C. J. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habits. **Marine Pollution Bulletin**, [S.l.], v. 28, p.154-158, 1994.

BJORNDAL, K. A. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Ed.). **The biology of sea turtles**. CRC Press, Boca Raton, Florida. p.199-231, 1997.

BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; CHALOUPKA, M. Y. Green turtle somatic growth model: evidence for density dependence. Ecological Applications v. 10, p. 269–282, 2000

BOLL, M.; WEBER, L.W.D.B.; MESSNER, B.; STAMPFL, A. Polychlorinated biphenyls affect the activities of gluconeogenic and lipogenic enzymes in rat liver: is there an interference with regulatory hormone actions? **Xenobiotica**, v. 28, N. 5, P. 479-492, 1998.

BOMFIM, A. C.; FARIAS, D. S. D.; MORAIS, I. C. C.; ROSSI, S.; GAVILAN, S. A.; SILVA, F. J. L. The impact of shrimp trawl bycatch on fish reproduction in northeastern Brazil. **Biota Amazônia**, v. 9, n. 1, p. 37-42, 2019. (http://periodicos.unifap.br/index.php/biota ISSN 2179-5746).

BOMFIM, A. C.; FARIAS, D. S. D.; SILVA, F. J. L.; ROSSI, S.; GAVILAN, S. A.; SANTANA, V. G. S.; PONTES, C. S. Long-term monitoring of marine turtle nests in northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 3, 2021. https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1159.

BOMFIM, A. C.; FARIAS, D. S. D.; SILVA, F. J. L.; ROSSI, S.; GAVILAN, S. A.; SANTANA, V. G. S.; PONTES, C. S. Impact of the socioeconomic activities on sea turtle conservation in the Potiguar Basin, north-eastern Brazil (2010–2019). **Marine and Freshwater Research**, 2022. doi:10.1071/MF21246.

BORGES, J. C. G.; VERGARA-PARENTE, J. E.; ALVITE, C. M. C.; CALZAVARA, M. C. C.; LIMA, R.P. Embarcações motorizadas: uma ameaça aos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) no Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, p. 199-204, septiembre-diciembre 2007.

BRAULIK, G. & Reeves, R. 2018. *Stenella longirostris* (errata version published in 2019). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T20733A156927622. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T20733A156927622.en. Accessed on 10 March 2023.

BRAULIK, G. 2019. *Stenella coeruleoalba*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T20731A50374282. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T20731A50374282.en. Accessed on 10 March 2023.

BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. Diet of sea turtles in southern Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 4, p. 685-688, 2003.

CAMACHO, M.; BOADA, L. D.; ORÓS, J.; CALABUIG, P.; ZUMBADO, M.; LUZARDO, O. P. Comparative study of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in

plasma of Eastern Atlantic juvenile and adult nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **Marine Pollution Bulletin**, v. 64, n. 9, p. 1974–1980, 2012a. http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.06.002.

CAMACHO, M.; LUZARDO, O.P.; ORÓS, J.; CALABUIG, P.; ZUMBADO, M.; PINÓS, J.; ALMEIDA GONZÁLEZ, M.; RUIZ-SUÁREZ, N.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, A.; SANGIL-MONROY, M.; HENRÍQUEZ-HERNÁNDEZ, L. A.; BOADA, L. D. Contaminantes orgánicos persistentes en plasma de tortugas bobas (*Caretta caretta*) varadas en las Islas Canarias. **Revista de Toxicología**, v. 29, n. 1, p. 45-50, 2012b.

CAMACHO, M.; CALABUIG, P.; LUZARDO, O. P.; BOADA, L. D.; ZUMBADO, M. L.; ORÓS, J. Crude oil as a stranding cause among loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Canary Islands, Spain (1998–2011). **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 49, p. 637–640, 2013. doi:10.7589/2012-03-093

CAMACHO M., BOADA L.D., ORÓS J., LÓPEZ P., ZUMBADO M., ALMEIDA-GONZÁLEZ M., LUZARDO O.P. Monitoring organic and inorganic pollutants in juvenile live sea turtles: Results from a study of *Chelonia mydas* and *Eretmochelys imbricata* in Cape Verde. **Science of the Total Environment**, v. 481, p. 303-310, 2014. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.051

CARDONA, L.; PAZOS, L.; AGUILAR, L. Delayed ontogenetic dietary shift and high levels of omnivory in green turtles (Chelonia mydas) from the NW coast of Africa. **Marine Biology**, v. 156, p. 1487-1495, 2009.

CARLSON, J.; CHARVET, P.; BLANCO-PARRA, M. P.; BRIONES BELL-LLOCH, A.; CARDENOSA, D.; DERRICK, D.; ESPINOZA, E.; HERMAN, K.; MORALES-SALDAÑA, J. M.; NARANJO-ELIZONDO, B.; PÉREZ JIMÉNEZ, J. C.; SCHNEIDER, E. V. C.; SIMPSON, N. J.; TALWAR, B. S.; POLLOM, R.; PACOUREAU, N.; DULVY, N. K. 2021a. *Ginglymostoma cirratum*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2021: e.T144141186A3095153. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T144141186A3095153.en. Accessed on 27 January 2022.

CARLSON, J., CHARVET, P., AVALOS, C., BLANCO-PARRA, MP, BRIONES BELL-LLOCH, A., CARDENOSA, D., ESPINOZA, E., MORALES-SALDAÑA, J.M., NARANJO-ELIZONDO, B., PÉREZ JIMÉNEZ, J.C., SCHNEIDER, E.V.C., SIMPSON, N.J., TALWAR, B.S., CRYSLER, Z., DERRICK, D., KYNE, P.M. & PACOUREAU, N. 2021b. *Carcharhinus acronotus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T161378A887542. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T161378A887542.en. Accessed on 17 March 2023.

CARLSON, J., CHARVET, P., AVALOS, C., BRIONES BELL-LLOCH, A., CARDENOSA, D., ESPINOZA, E., HERMAN, K., MORALES-SALDAÑA, J.M., NARANJO-ELIZONDO, B., PACOUREAU, N., PILAR BLASCO, M., PÉREZ JIMÉNEZ, J.C., SCHNEIDER, E.V.C., SIMPSON, N.J. & TALWAR, B.S. 2020a. *Bathytoshia centroura*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T104065040A3122808. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T104065040A3122808.en. Accessed on 17 March 2023.

CARLSON, J., CHARVET, P., BLANCO-PARRA, MP, BRIONES BELL-LLOCH, A., CARDENOSA, D., DERRICK, D., ESPINOZA, E., MARCANTE, F., MORALES-SALDAÑA, J.M., NARANJO-ELIZONDO, B., SCHNEIDER, E.V.C. & SIMPSON, N.J. 2020b. *Hypanus guttatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T44592A104125629. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T44592A104125629.en. Accessed on 17 March 2023.

CARMAN, V. G.; BOTTO, F.; GAITÁN, E.; ALBAREDA, D.; CAMPAGNA, C.; MIANZAN, H. A jellyfish diet for the herbivorous green turtle Chelonia mydas in the temperate SW Atlantic. **Marine Biology**, v. 161, p. 339–349, 2014.

CARNEIRO da SILVA, C.; VARELA, A.; BARCAROLLI, I.; BIANCHINI, A. Concentrations and distributions of metals in tissues of stranded green turtle green turtles (*Chelonia mydas*) from the southern Atlantic coast of Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 466-467, p. 109–118, 2014. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.06.094.

CASALE, P.; TUCKER, A.D. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2017: e.T3897A119333622. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en. Downloaded on 06 March 2023.

CASTILHOS, J. C.; SILVA, A. C. C. D.; ARGOLO, J. F.; SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018. *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília: ICMBio. p. 36-41.

CAURANT, F.; BUSTAMENTE, P.; BORDES, M.; MIRAMAND, P. Bioaccumulation of cadmium, copper and zinc in some tissues of three species of marine turtles stranded along the French Atlantic coasts. **Marine Pollution Bulletin**, v. 8, n. 12, p. 1085–1091, 1999. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(99)00109-5.

CHALOUPKA, M.; LIMPUS, C.; MILLER, J. Green turtle somatic growth dynamics in a spatially disjunct Great Barrier Reef metapopulation. **Coral Reefs**, v. 23, p. 325-335, 2004.

CHALOUPKA, M.; BALAZS, G. H.; WORK, T. M. Rise and Fall over 26 Years of a Marine Epizootic in Hawaiian Green Sea Turtles. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 4, p. 1138-1142, 2009.

CHOI, K. F. **Áreas prioritárias para a conservação do peixe-boi marinho *Trichechus manatus* no Ceará e Rio Grande do Norte**. 246 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

CHOI-LIMA, K. F.; CAMPOS, T. M.; MEIRELLES, A. C. O.; SILVA, C. P. N.; COSTA, T. E. B.; ABESSA, D. M. S. Using traditional ecological knowledge to prospect the distribution of the Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* (Sirenia: Trichechidae) in the states of Ceará and Rio Grande do Norte, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 12, n. 3, p. 234-247, 2017.

CLARKE, J. R.; KERRY, K. R. Diseases and parasites of penguins. **Korean Journal of Polar Research**, v. 4, p. 79-96, 1993.

CLUKEY, K. E.; LEPCZYK, C. A.; BALAZS, G. H.; WORK, T. M.; LYNCH, J. M. Investigation of plastic debris ingestion by four species of sea turtles collected as bycatch in pelagic Pacific longline fisheries. **Marine Pollution Bulletin**, v. 120, p. 117–125, 2017. doi:10.1016/j.marpolbul.2017. 04.064.

COLFERAI, A. S.; SILVA-FILHO, R. P.; MARTINS, A. M.; BUGONI, L. Distribution pattern of anthropogenic marine debris along the gastrointestinal tract of green turtles (*Chelonia mydas*) as implications for rehabilitation. **Marine Pollution Bulletin**, v. 119, n. 1, p. 231-237, 2017.

COOKE, J. G. 2018a. *Megaptera novaeangliae*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T13006A50362794. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T13006A50362794.en. Accessed on 10 March 2023.

COOKE, J.G. 2018b. *Balaenoptera acutorostrata*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T2474A50348265. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T2474A50348265.en. Accessed on 10 March 2023.

CORDEIRO, P. H. C.; FLORES, J. M.; NASCIMENTO, J. L. X. Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 3-7, 1996.

CORSOLINI, S.; AURIGI, S.; FOCARDI, S. Presence of polychlorobiphenyls (PCBs) and coplanar congeners in the tissues of the Mediterranean loggerhead turtle (*Caretta caretta*). **Marine Pollution Bulletin**, v. 40, p. 952-960, 2000.

COSTA, A., F. **Distribuição espacial e status do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus* (Sirenia: Trichechidae) no litoral leste do Estado do Ceará.** Dissertação de Mestrado, Instituo de Ciências do Mar, UFC, 131 f. 2006.

COSTA, T. E. B; FRAGOSO, A. B. L; ALENCAR, A. E. B; GAVILAN-LEANDRO, S. A. C; BONFIM, A. C. SILVA, F. J. L. **Fibropapilomatose e tendências espaciais de sua ocorrência em tartarugas verde, *Chelonia mydas*, encalhadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte**. *In*: **VI Jornada y reunion de conservácion e investigación de tortugas marinas en el Atlántico Sur Ocidental (ASO)**, 2013 (Piriápolis, Uruguay). VI Jornada y reunion de conservácion e investigación de tortugas marinas en el Atlántico Sur Ocidental (ASO), 2013.

COSTA NETO, L. X. **Evolução geológica-geomorfológica recente da plataforma continental interna ao largo do Delta do Rio Açu, Macau/RN.** 1997. 214 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha) - Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ. 1997.

COX, T. M.; RAGEN, T. J.; READ, A. J.; VOS, E.; *et al*. Understanding the impact of anthropogenic sound on beaked whales. **Journal of Cetacean Research and Management**, v 7, n. 3, p. 177-187, 2006.

CPRM, 2005. **Diagnóstico do Município de Porto do Mangue**. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea – Rio Grande do Norte, 11p.

CRAINFIELD, M. Sphenisciformes. *In*: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo and wild animal Medicine**. 5ed. Pennsylvania: W. B. Saunders, 2013.

D'AMATO, A.F.; MORAES-NETO, M. First documentation of fibropapillomas verified by histopathology in *Eretmochelys imbricata*. **Marine Turtle Newsletter**, v. 89, p. 12, 2000.

DA SILVA, V. M. F.; ROSAS, F.; SOUZA, D.; AMARAL, R.; CANTANHEDE, A.; REIS, I.; ATTADEMO, F. L. N.; LUNA, F. O. *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro**

Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. p. 103-109, 2018.

DAY, R. H.; WEHLE, D. H. S.; COLEMAN, F. C. **Ingestion of plastic pollutants by marine birds**. In: WORKSHOP ON THE FATE AND IMPACT OF MARINE DEBRIS, 1984, Hawai. Proceedings. Springfield: NOAA. (NOAA Technical Memorandum NMFS-SWFC-54). p. 344-386, 1985.

DEAKER, M.; MAHER, W.Low volume microwave digestion for the determination of selenium in marine biological tissues by graphite furnace atomic absorption spectroscopy. **Analytica Chimica Acta**, v. 350, p. 287-294, 1997.

DE GUISE, S.; MARTINEAU, D.; BÉLAND, P.; FOURNIER, M. Possible mechanisms of action of environmental contaminants on St. Lawrence beluga whales (*Delphinapterus leucas*). **Environmental Health Perspectives**, v. 103, p. 73-77, 1995.

DE LUCA, A.; DEVELEY, P.; OLMOS, F. Final report - Waterbirds in Brazil 2006 - **BirdLife International**, 2006. https://www.yumpu.com/en/document/read/7897484/final-report-waterbirds-in-brazil-2006-birdlife-international

DENKINGER, J.; PARRA, M.; MUÑOZ, J. P.; CARRASCO, C.; MURILLO, J. C.; ESPINOSA, E.; RUBIANES, F.; KOCH, V. Are boat strikes a threat to sea turtles in the Galapagos Marine Reserve? **Ocean and coastal Management**, v. 80, p. 29-35, 2013.

DEUTSCH, C. J.; SELF-SULLIVAN, C.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. 2008. *Trichechus manatus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2008: e.T22103A9356917. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22103A9356917.en. Accessed on 08 March 2023.

D'ILIO, S.; MATTEI, D.; BLASI, M. F.; ALIMONTI, A.; BOGIALLI, S. The occurrence of chemical elements and POPs in loggerhead turtles (*Caretta caretta*): an overview. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, p. 1606-1615, 2011. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.022.

DINEEN, C. F. A comparative study of the food habits of Cottus bairdii and associated species of Salmonidae. **American Midland Naturalist**, v. 46, p. 640-645, 1951.

DOMICIANO, I. G.; BROADHURST, M. K.; DOMIT, C.; FLAIBAN, K. K. M.; GOLDBERG, D. W.; FRITZEN, J. T. T.; BRACARENSE, A. P. F. R. L. Chelonid Alphaherpesvirus 5 DNA in Fibropapillomatosis-Affected *Chelonia mydas*. **EcoHealth**, v. 16, p. 248-259, 2019.

DREWITT, A. L.; LANGSTON, R. H. W. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, p. 233-266, 2008.

DUIGNAN, P. J**. Diseases of penguins.** Surveillance, v. 28, p. 5-11, 2001.

DUNN, D. R. The feeding habits of some of the fishes and some members of the bottom fauna of Llyn Tegid (Bala Lake), Merionethshire. Journal of Animal **Ecology**, v. 23, p. 224-233, 1954.

DUTRA, G.H.P.; NASCIMENTO, C.L.; FUTEMA, F. Fibromas viscerais associados ao fibropapiloma cutâneo em *Chelonia mydas* em reabilitação. **Natural Resources**, v. 2, p. 50-62, 2012. DOI: 10.6008/ESS2237-9290.2012.002.0005.

ENE, A.; LEMAIRE, S.; ROSE, C.; SCHAFF, S.; MORETTI, R.; LENZ, J.; HERBST, L.H. Distribution of Chelonid Fibropapillomatosis-Associates Herpesvirus variants in Florida: molecular genetic evidence for infection of turtles following recruitment to neritc developmental habitats. **Journal of Wildlife Disease**, v. 41, n. 3, p. 489-497, 2005.

ESCHMEYER, W. & BUDDO, D. 2015. *Scorpaena brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T16779236A16782148. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T16779236A16782148.en. Accessed on 17 March 2023.

FARIAS, D. S. D. **Tartarugas marinhas da Bacia Potiguar/RN: diagnóstico, biologia alimentar e ameaças.** 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

FARIAS, D. S. D.; ALENCAR, A. E. B.; BOMFIM, A. C.; FRAGOSO, A. B. L.; ROSSI, S.; MOURA, G. J. B.; GAVILAN, S. A.; SILVA, F. J. L. Marine Turtles Stranded in Northeastern Brazil: Composition, Spatio-Temporal Distribution, and Anthropogenic Interactions. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 18, n. 1, 2019. doi: 10.2744/CCB-1309.1

FARIAS, D. S. D.; ROSSI, S.; A. E. B.; BOMFIM, A. C.; FRAGOSO, A. B. L.; SANTOS-NETO, E. B.; SILVA, F. J. L.; LAILSON-BRITO, J.; NAVONI, J. A.; GAVILAN, S. A.; AMARAL, V. S. Bioaccumulation of total mercury, copper,

cadmium, silver, and selenium in green turtles (*Chelonia mydas*) stranded along the Potiguar Basin, northeastern Brazil. **Chemosphere**, v. 299, p. 134331, 2022.

FARIAS, D. S. D.; VENTURA, A. C. B.; SILVA, F. J. L.; CAVALCANTE, R. M. S.; ROSSI, S.; GAVILAN, S. A. G.; SANTANA, V. G. S.; AMARAL, V. S. The use of an alimentary index to assess anthropogenic debris on green turtles (*Chelonia mydas*). **Marine Pollution Bulletin**, 193 (2023) 115184 (https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115184

FERREIRA, L. C.; SIMPFENDORFER, C. 2019. *Galeocerdo cuvier*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T39378A2913541. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T39378A2913541.en. Accessed on 27 January 2022.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000. 116 p, 2000.

FILHO, R. P. S.; RUOPPOLO, V. Sphenisciformes (Pinguim). *In*: CUBAS, P. H.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. 2ed. São Paulo: Roca, vol. 1, p. 385-416, 2014.

FOWLER, G. S.; FOWLER, M. E. Order Sphenisciformes (Penguins). In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (Eds). **Biology, medicine and surgery of South American wild animals.** Ames: Iowa State University Press, p. 53-64, 2001.

FRAGOSO, A. B. et al. Diversidade, Distribuição e Ameaças em Tartarugas Marinhas na Bacia Potiguar, RN/CE. In. **V Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2012**, Rio de Janeiro.

FREIRE, K. M. F.; ALMEIDA, Z. S.; AMADOR, J. R. E. T.; ARAGÃO, J. A.; ARAÚJO, A. R. R.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; BENTES, B.; CARNEIRO, M. H.; CHIQUIERI, J.; FERNANDES, C. A. F.; FIGUEIREDO, M. B.; HOSTIM-SILVA, M.; JIMENEZ, É. A.; KEUNECKE, K. A.; LOPES, P. F. M.; MENDONÇA, J. T.; MUSIELLO-FERNANDES, J.; OLAVO, G.; PRIMITIVO, C.; ROTUNDO, M. M.; SANTANA, R. F.; SANT'ANA, R.; SCHEIDT, G.; SILVA, L. M. A.; TRINDADE-SANTOS, I.; VELASCO, G.; VIANNA, M. Reconstruction of Marine Commercial Landings for the Brazilian Industrial and Artisanal Fisheries from 1950 to 2015. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 2021. doi: 10.3389/fmars.2021.659110.

FRIEND, M.; TRAINER, D. O. Polychlorinated biphenyl: Interaction with Duck Hepatitis Virus. **Science**, v. 170, p. 1314-1316, 1970.

GADIG, O. B. F. **Fauna de tubarões da costa norte/nordeste do Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, 230 p. 1994.

GADIG, O. B. F. **Tubarões da costa brasileira.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp, Instituto de Biociências, 343 p., 2001.

GADIG, O. B. F.; ROSA, R. S. *Rhincodon typus*. Pp. 31-33. In: A. B. M. Machado; G. M. Drummond; A. P. Paglia. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de Extinção** (Série Biodiversidade), v. II. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2008.

GAVILAN-LEANDRO, S. A. C. et al. **Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.** In: CORREIA, J. M. S. (Org.); SANTOS, E. M. (Org.); MOURA, G. J. B. (Org.). Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas. 1. ed. Recife: Editora Universitária da UFRPE, v. único. p. 71-89, 2016.

GARDNER, S. C.; FITZGERALD, S. L.; VARGAS, B. A.; RODRÍGUEZ, L. M. Heavy metal accumulation in four species of sea turtles from the Baja California peninsula, Mexico. **Biometals**, v. 19, p. 91–99, 2006. https://doi.org/10.1007/s10534-005-8660-0.

GARNETT, S. T.; PRICE, I. R.; SCOTT, F. J. The diet of the green sea turtle, *Chelonia mydas* (L.), in Torres Strait. **Australian Wildlife Research**, v. 12, p. 103-112, 1985.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine Mammals Ashore: A Field guide for strandings.** Galveston, Texas: Texas A&M University, 305 p., 1993.

GHEBREMESKEL, K.; WILLIANS, G.; KEYMER, I. F. Plasma chemistry of Rockhopper (Eudyptes crestatus), Magellanic (Spheniscus magellanicus) and Gentoo (Pygoscelis papua) wild penguins. **Comparative Biochemical Physiology**, v. 92A, p. 43-47, 1989.

GODLEY, B. J. A. C.; GUCII, A.C.; BRODERICK, R. W. FURNESS, S. E. SOLOMON. Interaction between marine turtles and artisanal fisheries in the eastern Mediterranean: A probable cause for concern? **Zoology in the Middle East**, v. 16, p.49-64, 1998a.

GODLEY, B. J.; THOMPSON, D. R.; WALDRON, S.; FURNESS, R. W. The trophic status of marine turtles as determined by stable isotope analysis. Marine Ecology Progress Series, v. 166, p. 277–284, 1998b.

GORDON, A. N.; POPLE, A. R.; Ng, J. Trace metal concentrations in livers and kidneys of sea turtles from south-eastern Queensland, Australia. **Marine Freshwater. Research**, v. 49, p. 409-414, 1998. https://doi.org/10.1071/MF97266.

GRANDISOLI, E.; SOUZA, D. T. P.; MONTEIRO, R. A. A.; JACOBI, P. R. Participação, cocriação e corresponsabilidade: um modelo de tripé da educação para a sustentabilidade. In: GRANDISOLI, Edson; SOUZA, Daniele Tubino Pante de; JACOBI, Pedro Roberto; MONTEIRO, Rafael de Araujo Arosa. **Educar para a sustentabilidade**: visões de presente e futuro. São Paulo: IEE-USP: Reconectta: Editora Na Raiz, 2020.

GRANDISOLI, E.; JACOBI, P. R. **O paradigma da sustentabilidade**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2020. Acesso em 19/12/2020. Disponível em: http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/oparadigma-da-sustentabilidade.

GRAY, J. S. Biomagnification in marine systems: the perspective of an ecologist. **Marine Pollution Bulletin**, v. 45, p. 46-52, 2002.

GUEDES DE OLIVEIRA, I. T. **Diversidade e comportamento de cetáceos associado a embarcações na bacia potiguar, Rio Grande do Norte – Brasil** (2015). 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

HATASEE, H.; SATO, K.; YAMAGUCHI, M.; TAKAHASHI, K.; TSUKAMOTO, K. Individual variation in feeding habitat use by adult female green sea turtles (*Chelonia mydas*): Are they obligately neritic herbivores? Oecologia, v. 149, p. 52-64, 2006.

HAZEL, J.; LAWLER, I. R.; MARSH, H.; ROBSON, S. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. **Endangered Species Research**, v. 3, p. 105-113, 2007.

HAZIN, F. H. V.; VASKE-JÚNIOR, T.; OLIVEIRA, P. G.; ACENA, B. C. L.; CARVALHO, F. Occurrences of whale shark (*Rhincodon typus* Smith, 1828) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 2, p. 385-389, 2008.

HERBST, L. H. Fibropapillomatosis in marine turtles. **Annual Review Fish Diseases**, v. 4, p. 389-25, 1994.

HERBST, L. H.; JACOBSON, E. R.; KLEIN, P. A. et al. Comparative Pathology and Pathogenesis of Spontaneous and Experimentally Induced Fibropapillomas of Green Turtles (*Chelonia mydas*). Veterinary Pathology, v. 6, n. 36, p. 551-564, 1999.

HOCKEN, A. G. **Post-mortem examination of penguins.** Otago: Department of Conservation Science Internal Series, 2002.

HÜPPOP, O.; DIERSCHKE, J.; EXO, K. M.; FREDRICH, E.; HILL, R. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. **Ibis**, v. 148, p. 90-109, 2006.

IBAMA, 2005. **Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos**. Rede de Encalhe de mamíferos Aquáticos do Nordeste. Recife, Edições IBAMA, 298p.

IMANISHI, J.; NOMURA, H.; MATSUBARA, M.; KITA, M.; WON, S. J.; MIZUTANI, T.; AND KISHIDA, T. Effect of polychlorinated biphenyl on viral infections in mice. **Infection and Immunity**, v. 29, n. 1, p. 275-277, 1980.

JABADO, R.W., CHARTRAIN, E., DE BRUYNE, G., DERRICK, D., DIA, M., DIOP, M., DOHERTY, P., LEURS, G.H.L., METCALFE, K., PACOUREAU, N., PIRES, J.D., RATÃO, S., SEIDU, I., SERENA, F., SOARES, A.-L., TAMO, A., VANDERWRIGHT, W.J. & WILLIAMS, A.B. 2021. *Dasyatis pastinaca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T161453A124488102. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T161453A124488102.en. Accessed on 17 March 2023.

JEFFERSON, T. A.; LEATHERWOOD, S.; WEBBER, M. A. **FAO Species Identification Guide: Marine Mammals of the World.** FAO, Rome, 320p, 1993a.

JEFFERSON, T. A.; LEATHERWOOD, S., WEBBER, M. A. *Megaptera novaeangliae*. In: FAO species identification guide. **Marine mammals of the world**. Rome: FAO. p. 60-61, 1993b.

JEFFERSON, T. A.; WEBER, M. A.; PITMAN, R. L. **Marine mammals of the World:** A comprehensive guide to their identification. Oxford: Elsevier, Academic Press, 2007.

JEFFERSON, T. A.; BRAULIK, G. 2018. *Stenella clymene*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T20730A50373865. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T20730A50373865.en. Accessed on 10 March 2023.

JENSEN, B. M. O. H.; SORMO, E. G.; SKAARE, J. U. Negative relationship between PCBs and plasma retinol in low - contaminated free - ranging gray seal pups (*Halichoerus grypus*). **Environmental Research**, v. 93, p. 79-87, 2003.

JEPSON, P. D.; BENNETT, P. M.; ALLCHIN, C. R.; LAW, R. J.; KUIKEN, T.; BAKER, J. R.; ROGAN, E.; KIRKWOOD, J. K. Investigating potential associations between chronic exposure to polychlorinated biphenyls and infectious disease mortality in harbour porpoises from England and Wales. **Science of the Total Environment**, v. 243/244, p. 339-348, 1999.

JEREZ, S.; MOTAS, M.; PALACIOS, M. J.; VALERA, F.; CUERVO, J. J.; BABORA, A. Concentration of trace elements in feathers of three Antartic penguins: Geographical and interspecific differences. **Environmental Pollution**, v. 159, p. 2412-2419, 2011.

JONES, T. T.; SEMINOFF, J. A. Feeding Biology Advances from Field-Based Observations, Physiological Studies, and Molecular Techniques. *In*: **Biology of Sea Turtles**. Vol. III, p. 211-247, 2013.

JONES K.; BURGESS, G.; BUDD, A. M.; HUERLIMANN, R.; MASHKOUR, N.; ARIEL, E. Molecular evidence for horizontal transmission of Chelonid alphaherpesvirus 5 at green turtle (*Chelonia mydas*) foranging grounds in Queensland, Australia. **PLoS ONE**, v. 15, n. 1, e0227268, 2020.

KAJIWARA, N.; MATSUOKA, S.; IWATA, H.; TANABE, S.; ROSAS, F. C. W.; FILLMANN, G.; READMAN, J. W. Contamination by Persistent Organochlorines in Cetaceans Incidentally Caught Along Brazilian Coastal Waters. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, v. 46, p. 124–134, 2004 (DOI: 10.1007/s00244-003-2239-y).

KARESH, W. B.; UHART, M. M.; FRERE, E. Health evaluation of free-ranging Rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocomes*) in Argentina. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 30, p. 25-31, 1999.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. v. 29, p. 205-207, 1980.

KELLER, J. M.; KUCKLICK, J. R.; STAMPER, A.; HARMS, C. A.; MCCLELLAN-GREEN, P. D. Associations between organochlorine contaminant concentrations and clinical health parameters in loggerhead sea turtles from North Carolina, USA. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, p. 1074-1079, 2004.

KELLER, J. M.; MCCLELLAN-GREEN, P. D.; KUCKLICK, J. R.; KEIL, D. E.; PEDEN-ADAM, M. M. Effects of organochlorine contaminants on loggerhead sea turtle immunity: comparison of a correlative field study and in vitro exposure experiments. **Environmental Health Perspectives**, v. 114, p. 70-76, 2006.

KELLER, J. M. Exposure to and Effects of Persistent Organic Pollutants. In: Wyneken, J., Lohmann, K.J. and Musick, J.A. (Eds.). **The Biology of Sea Turtles**. Vol. 3. Boca Raton: CRC Press Taylon & Francis Group, pp. 285-328, 2013.

KELLER, J. M.; BALAZS, G. H.; NILSEN, F.; RICE, M.; WORK, T. M.; JENSEN, B. A. Investigating the Potential Role of Persistent Organic Pollutants in Hawaiian Green Sea Turtle Fibropapillomatosis. **Environmental Science & Technology**, v. 48, p. 7807-7816, 2014. (DOI: 10.1021/es5014054).

KENNEDY, M.; FITZMAURICE, P. Some aspects of the biology of gudgeon *Gohio gobio* (L.) in Irish waters. **Journal of Fish Biology**, v. 4, p. 425-440, 1972.

KERRY, K.; RIDDLE, M.; CLARKE, J. **Diseases of Antarctic wildlife.** Report for The Scientific Committee on Antarctic Researche (SCAR) and The Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP), 1999.

KEYMER, I. F.; MALCON, H. M.; HUNT, A. Health evaluation of penguins (Sphenisciformes) fllowing mortality in the Falklands (South Atlantic). **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 45, p. 159-169, 2001.

KISZKA, J.; BRAULIK, G. 2018a. *Stenella attenuata*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T20729A50373009. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T20729A50373009.en. Accessed on 10 March 2023.

KISZKA, J.; BRAULIK, G. 2018b. *Grampus griseus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T9461A50356660. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T9461A50356660.en. Accessed on 10 March 2023.

KISZKA, J.; BROWNELL JR., R.L. 2019. *Peponocephala electra*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T16564A50369125. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T16564A50369125.en. Accessed on 10 March 2023.

KISZKA, J.; BRAULIK, G. 2020a. *Kogia sima*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2020: e.T11048A50359330. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T11048A50359330.en. Accessed on 10 March 2023.

KISZKA, J.; BRAULIK, G. 2020b. *Kogia breviceps*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2020: e.T11047A50358334. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T11047A50358334.en. Accessed on 10 March 2023.

KLEIN-MACPHEE, G. **Molidae.** *In*: **Collette B.B. and Klein-MacPhee G. (eds) Bigelow and Schroeder's fishes of the Gulf of Maine**, 3 ed., Washington, DC: Smithsonian Institution Press, p. 603–607, 2002.

KOPROSKI, L.; SILVA, O. P.; SANTOS, C. A. M.; FEBRÔNIO, A. M. B.; SANTANA, F. T.; VERGARA-PARENTE, J. E. Perfil epidemiológico da fibropapilomatose em tartarugas-marinhas encalhadas entre o litoral sul de Alagoas e norte da Bahia, Nordeste do Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 49-56, 2017.

KOTAS, J. E.; BARRETO, R. R. P. MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; MORO, G.; LESSA, R. P. T.; VOOREN, C. M. 2018. *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: **Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 963-967.

LAILSON-BRITO, J.; DORNELES, P. R.; AZEVEDO E SILVA, C. E.; AZEVEDO, A. F.; MARIGO, J.; BERTOZZI, C.; VIDAL, L.; MALM, O.; TORRES, J.P. PCB, DDT and HCB in Blubber of Franciscana Dolphin, *Pontoporia blainvillei*, from Southeastern Brazilian Coast. Organohalogen Compounds, v. 69, p. 748-1751, 2007.

LAM, J. C. W.; TANABE, S.; CHAN, S. K. F.; YUEN, E. K. W.; LAM, M. H. W.; LAM, P. K. S. Trace element residues in tissues of green turtles (*Chelonia mydas*) from South China Waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 48, p. 164-192, 2004. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2003.09.003.

LARSEN, J. K.; CLAUSEN, P. Potential wind park impact on whooper swans in winter: the risk of collision. **Waterbirds Special Publication**, v. 25, n. 1, p. 327-330, 2002.

LAZZARINI, S. M.; VERGARA-PARENTE, J. E.; RIBEIRO, D. C. Sirenia (Peixe boi da amazônia e Peixe boi marinho). *In*: **Tratado de Animais Selvagens**: Medicina Veterinária (Orgs. Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão-Dias). 2 ed. Vol. 1 e 2. São Paulo: Roca, p. 1044-1084, 2014.

LEIS, J. L.; MATSUURA, K.; SHAO, K.-T.; HARDY, G.; ZAPFE, G.; LIU, M.; JING, L.; ROBERTSON, R.; TYLER, J. 2015. *Masturus lanceolatus* (errata version

published in 2017). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2015: e.T193634A115330232. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T193634A2250642.en. Accessed on 27 January 2022.

LIMA, P. C.; GRANTSAU, R.; LIMA, R. C. F. R.; SANTOS, S. S. **Occurrence and mortality of seabirds along the northern coast of Bahia, and the identification key of the Procellariformes order and the Stercorariidae family**. Cetrel S.A. Relatório Técnico. 63p, 2004.

LIMA, R. P.; PALUDO, D.; SOAVINSKI, R. J.; SILVA, K. G.; OLIVEIRA, E. M. A. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. **Natural Resources**, Aquidabã, v. 1, n. 2, p. 41-57, 2011.

LIMA, E. P.; WANDERLINDE, J.; ALMEIDA, D. T.; LOPEZ, G.; GOLDBERG, D. W. Nesting ecology and conservation of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Rio de Janeiro, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, Massachusetts, v. 11, p. 249-254, 2012.

LIMPUS, C. J.; LIMPUS, D. J.; ARTHUR, K. E.; PARMENTER, C. J. Monitoring green turtle population dynamics in Shoalwater Bay: 2000–2004. Townsville, QLD: Great Barrier Reef Marine Park Authority, 2005.

LODI, L.; BOROBIA, M. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

LOPES, P. R. D.; OLIVEIRA-SILVA, J. T.; BATISTA, R. L. G.; ESQUIVEL, M.; OLAVO, G. Registros da família Molidae (Actinopterygii: Tetraodontiformes) no litoral da Bahia, Brasil (Oceano Atlântico Ocidental). **Revista de Biociências**, v. 10, p. 205-207, 2004.

LUCA JÚNIOR, A. **Vida marinha - Peixe-lua (*Mola mola*)**, 2009. Disponível em http://www.pdic.com.br

LUNA, F. O.; BONDE, R. K.; ATTADEMO, F. L. N.; SAUNDERS, J. W.; MEIGS-FRIEND, G.; PASSAVANTE, J. Z. O.; HUNTER, M. E. Phylogeographic implications for release of critically endangered manatee calves rescued in Northeast Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 22, p. 665–672, 2012.

LUNA, F. O.; MIRANDA, A. V.; SOUSA, G. P.; TORRES-FLOREZ, J. P.; FRUET, P. F.; ATTADEMO, F. L. N. (Organizadores). 2021. Protocolo Soltura e Monitoramento de Peixes-bois. Brasília: ICMBio, 84p.

LESSA, R. P. T.; REPINALDO FILHO, F. P. M.; MORO, G.; CHARVET, P.; SANTANA, F. M. 2018. *Carcharhinus porosus (Ranzani, 1839)*. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 950–953.

MACHOVSKY-CAPUSKA, G. E.; ANDRADES, R.; SANTOS, R. G. Debris ingestion and nutritional niches in estuarine and reef green turtles. **Marine Pollution Bulletin**, v. 153, 110943, 2020. doi:10.1016/j.marpolbul.2020.110943

MAFFUCCI, F.; CAURANT, F.; BUSTAMANTE, P.; BENTIVEGNA, F. Trace element (Cd, Cu, Hg, Se, Zn) accumulation and tissue distribution in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean Sea (southern Italy). **Chemosphere**, v. 58, p. 535-542, 2005.

MAGALHÃES, C.A.; TANIGUCHI, S.; LOURENÇO, R.A.; MONTONE, R.C. Organochlorine pesticides, PCBs, and PBDEs in liver and muscle tissues of *Paralonchurus brasiliensis, Trichiurus lepturus* and *Cathorops spixii* in Santos Bay and surrounding area, São Paulo, Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v. 16, p. 42-48, 2017.

MALARVANNAN, G.; TAKAHASHIA, S.; TOMOHIKO, I.; KUNISUE, T.; SUDARYANTO, A.; MIYAGI, T.; NAKAMURA, M.; YASUMURA, S.; TANABE, S. Levels and distribution of polybrominated diphenyl ethers and organochlorine compounds in sea turtles from Japan Author links open overlay panel. **Marine Pollution Bulletin**, v. 63, n. 5–12, p.172-178, 2011.

MALM, O. Utilização do acessório de vapor frio para investigação de mercúrio em amostras ambientais por espectrofometria de absorção atômica. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 41, p. 88-92, 1989.

MANZANO, P.M. **Detección de compuestos organoclorados en tortugas marinas varadas en las Islas Canarias y causas de mortalidad**. 257 f. Tese (Doctorado en Clínica Y Terapéutica) – Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 2007.

MARCOVALDI, M. A.; GODFREY, M. H.; MROSOVSKY, N. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. **Canadian Journal Zoology**, v. 91, p. 35-41, 1997.

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C., BARATA, P. C. R. Fifteen Years of Hawksbill

Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 6, n. 2, 223-228, 2007.

MARCOVALDI, M. A. A. G. D.; SANTOS, A. S.; SALES, G. (Org.). *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *In*: **Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011a. pt. 1, p. 34-37 (Série Espécies Ameaçadas, 25).

MARCOVALDI, M. A. A. G. D.; SANTOS, A. S.; SALES, G. (Org.). *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) *In*: **Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011b. pt. 1, p. 42-45 (Série Espécies Ameaçadas, 25).

MARCOVALDI, M.A.; LOPEZ, G.G.; SOARES, L.S.; SANTOS, A.J.B.; BELLINI, C.; SANTOS, A.S.; LOPEZ-MENDILAHARSU, M. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. Brasília: ICMBio. p. 31-36, 2018.

MARIANO, K. A.; SCHIAVINI, A. C. M.; PEDRAZA, S. N.; CRESPO, E. A.; GOODAL, R. N. **Contenidos estomacales de falsas orcas (*Pseudorca crassidens*) varadas en el Estrecho de Magallanes**. *In*: **5a Reunión de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, 28 September to 2 October, 1992, Buenos Aires. Abstracts, 37, 1992.

MARIGO, J.; GROCH, K. R. Cetacea (Golfinhos e Baleias). *In*: **Tratado de Animais Selvagens**: Medicina Veterinária (Orgs. Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão-Dias). 2 ed. Vol. 1 e 2. São Paulo: Roca, pp. 1023-1043, 2014.

MARIGO, J. **Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa Sudeste e Sul do Brasil**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 160 f., 2003.

MARTIN, G. R. Understanding BIRD collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. **Ibis**, v**.** 153, p. 239-254, 2011.

MARTINEAU, D.; DE GUISE, S.; FOURNIER, M.; SHUGART, L.; GIRARD, C.; LAGACÉ, A.; BÉLAND, P. Pathology and toxicology of beluga whales from the St. Lawrence Estuary, Quebec, Canada. Past, present and future. **The Science of the Total Environment**, v. 154, p. 201-115, 1994.

MARTINEAU, D.; LEMBERGER K.; DALLAIRE A.; LABELLE P.; LIPSCOMB T. P.; MICHEL P.; MIKAELIAN I. Cancer in wildlife, a case study: Beluga from the St. Lawrence estuary, Quebec, Canada. **Environmental Health Perspectives**, v. 110, n. 3, p. 285-292, 2002.

MASCARENHAS, R., IVERSON, P. J. Fibropapillomatosis in Stranded Green Turtles (Chelonia mydas) in Paraiba State, Northeastern Brazil: Evidence of Brazilian Epizootic? **Marine Turtle Newsletter**, v. 120, p. 3-6, 2008.

MATTEI, D.; VESCHETTI, E.; D'ILIO, S.; BLASI, M. F. Mapping elements distribution in carapace of Caretta caretta: a strategy for biomonitoring contamination in sea turtles? **Marine Pollution Bulletin**, v. 98, n. 341–348, 2015. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.06.001.

MCARTHUR, S.; WILKINSON, R.; MEYER, J. **Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles**. Blackwell, 2004.

MEDEIROS, P. I. A. P. **Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.** 2006. Dissertação de Mestrado. Departamento de Oceanografia e Limnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

MEDINA, E. H. V.; PASSAVANTÉ, J. Z. O. Comportamento do peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) nos oceanários de Itamaracá: manejo e condições abióticas. 2008. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

MEIRELLES, A. C. O. Mortality of the Antillean manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Ceará State, North-eastern Brazil 2003. **Journal of the Marine Biological Association of United Kingdom**, v. 88, n. 6, p. 1133-1137, 2008.

MEIRELLES, A. C. O.; MONTEIRO-NETO, C.; MARTINS, A. M. A. et al. Cetacean strandings on the coast of Ceará, north-eastern Brazil (1992–2005). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 89, n. 5, p. 1083-1090, 2009.

MELL, D. J. An operational perspective of the rescue of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) stranded at Augusta in July 1986. In: AUGEE, M. L. **Marine Mammals of Australasia**: Field Biology and Captive Management. Sidney, Australia: Royal Zoological Society of New South Wales, p.43-57,1988.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160 p. 2003.

MILLER, J. D. Determining Clutch Size and Hatching Success. *In*: Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles (K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly, eds). Prepared by IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, p. 124-129, 1999.

MINTON, G.; BRAULIK, G.; REEVES, R. 2018. *Globicephala macrorhynchus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T9249A50355227. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T9249A50355227.en. Accessed on 10 March 2023.

MONACI, F.; BORREL, A.; LEONZIO, C.; MARSILI, L.; CALZADA, N. Trace elements in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from the western Mediterranean. **Environmental Pollution**, v. 99, p. 61-68, 1998.

MONTEIRO DE SOUZA, L. G. **Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*): interação antrópica, os impactos presentes em seu habitat e o reflexo na conservação da espécie.** 50 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018.

MOON, H. B.; AN, Y. R.; CHOI, S. G.; CHOI, M.; CHOI, H. G. Accumulation of PAHS and synthetic musk compound in minke whales (*Balanoptera acutorostrata*) and long-beaked common dolphins (*Delphinus capensis*) from Korean coastal waters. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 31, p. 477-485, 2010.

MOORE, S. E. Marine Mammals as ecosystem sentinels. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 3, p. 534-540, 2008.

MORENO, B. I.; ZERBINI, A. N.; DANILEWICZ, D.; DE OLIVEIRA SANTOS, M. C.; SIMÕES-LOPES, P. C.; LAILSON-BRITO, J. JR., et al. Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress,** Ser. 300, p. 229-240, 2005. doi: 10.3354/meps300229

MORTIMER, J. A.; DONNELLY, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238.
https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en.
Downloaded on 08 March 2022.

MORTIMER, J. A. Feeding ecology of sea turtles. In: Bjorndal, K.A. (Ed.). **Biology and Conservation of Sea Turtles**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, pp. 103–109, 1982.

MROSOVSKY, N.; PROVANCHA, J. Sex ratio of hatchling loggerhead sea turtles: data and estimates from a 5-year study**. Canadian Journal Zoology**, v. 70, p. 530-538, 1992.

MUIRHEAD, S. J.; FURNESS, R. W. Heavy metal concentrations in tissues of seabirds from Gough Island, South Atlantic Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, v. 19, p. 278-283. 1988.

MUSICK, J. A.; LIMPUS, C. J. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In: Lutz P and Musick JA (Eds.). **The Biology of Sea Turtles**. Boca Raton, FL: CRC Press, 137–163, 1997.

NAGAOKA, S. M.; MARTINS, A. S.; SANTOS, R. G.; TOGNELLA, M. M. P.; OLIVEIRA FILHO, E. C.; SEMINOFF, J. A. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. **Marine Biology**, v. 159, p. 573-581, 2012.

NORMANDE, I. C.; ATTADEMO, F. L. N.; LUNA, F. O. **Antillean manatee release program in Brazil. Global Re-introduction Perspectives Case-studies from around the globe**. 1 ed., Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group & Environment Agency-ABU DHABI, 2016.

NORTON, T. M.; JACOBSON, E. R.; SUNDBERG, J. P. Cutaneous fibropapillomas and renal myxofibroma in a green turtle, Chelonia mydas. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 26, n. 2, p. 265-270, 1990.

OLIVEIRA R. C., JUNGER A. P. Utilização de combustíveis fósseis no Brasil e suas consequências ambientais. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, e466997537, 2020.

ORLOFF, S. FLANNERY, A. **Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991**. Final Report to Alameda, Costra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA, 1992.

OWENS, D. W.; RUIZ, G. New methods for obtaining blood and cerebrospinal fluid from marine turtles. **Herpetologica**, v. 36, n. 1, p.17-20, 1980.

PALACÍN, C.; ALONSO, J. C.; MARTÍN, C. A.; ALONSO, J.A. Changes in bird-migration patterns associated with human-induced mortality. Conservation Biology,

[s. l.], v. 31, n. 1, p. 106–115, 2017. Disponível em: http://doi.wiley.com/10.1111/cobi.12758. Acesso em: 4 jul. 2020.

PAZ, M. G. A.; BRANCO, E. A.; RAYMUNDO, M. H. A. Cenários Participativos a partir da Educação Ambiental. *In*: GRANDISOLI, Edson; SOUZA, Daniele Tubino Pante de; JACOBI, Pedro Roberto; MONTEIRO, Rafael de Araujo Arosa. **Educar para a sustentabilidade**: visões de presente e futuro. São Paulo: IEE-USP: Reconectta: Editora Na Raiz, 2020.

PENTEADO, J. C. P. O legado das bifenilas policloradas (PCBs). **Química Nova**, v. 24, n. 3, p. 390-398, 2001.

PERRYMAN, W.L.; DANIL, K. Baleia com cabeça de melão: *Peponocephala electra*. In W.F. Perrin; B. Würsig; J.G.M. Thewissen (eds.). **Enciclopédia de mamíferos marinhos.** 3 ed. San Diego, CA: Elsevier. p. 593-595, 2018.

PELLISSÓ, S. C.; MUÑOZ, M. J.; CARBALLO, M.; SÁNCHEZ-VIZCAINO, J. M. Determination of the immunotoxic potencial of heavy metal son the functional activity of bottlenose dolphin leukocytes in vitro. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 121, n. 3-4, p. 189-198, 2008.

PETROBRAS/OceansatPEG, **Estudo de Impacto Ambiental para Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás no Campo de Siri – Bacia Potiguar.** 2005.

PETROBRAS. **Subprojeto de Monitoramento de Sirênios: Monitoramento Remoto por Telemetria Satelital e Censo Populacional por Meio de Sobrevôo**. 2014.

PETROBRAS. **Relatório Anual do Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Regional da Bacia Potiguar.** 2016.

PETROBRAS. **Relatório Anual do Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Regional da Bacia Potiguar.** 2017.

PETROBRAS. **Relatório Anual do Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Regional da Bacia Potiguar.** 2018.

PETROBRAS. **Relatório Anual do Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Regional da Bacia Potiguar.** 2019.

POLLOM, R., CHARVET, P., CARLSON, J., DERRICK, D., FARIA, V., LASSO-ALCALÁ, O.M., MARCANTE, F., MEJÍA-FALLA, P.A., NAVIA, A.F., NUNES, J., PÉREZ JIMÉNEZ, J.C., RINCON, G. & DULVY, N.K. 2020. *Carcharhinus*

porosus. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T144136822A3094594. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T144136822A3094594.en. Accessed on 17 March 2023.

PRIOSTE, F. E. S. **Detecção e quantificação de alguns elementos químicos inorgânicos em sangue e tecidos de tartarugas-verdes – Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) – da costa brasileira: possível correlação com fibropapilomatose**. 2016. 115 f. Tese de doutorado (Ciências: Patologia Experimental e Comparada) Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

PRITCHARD, P. C. H.; MORTIMER, J. A. **Taxonomía, morfología externa e identificación de las espécies**. *In*: ECKERT, K.L.; BJORDNAL, K.A.; ABREU-GROBOIS, F.A.; DONNELLY, M. (Ed.). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Tradução R. Breseño-Dueñas e F.A. Abreu-Grobois. Washington: IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, p. 23-44, 2000.

QUESENBERRY, K. E.; HILLYER, E. V. Supportive care and emergency therapy. In: RITCHIE, B.W.; HARRISON, G.J.; HARRISON, L.R. **Avian Medicine: Principles and Application,** Lake Worth, p. 382–416, 2008.

REEVES, R. R.; SMITH, B. D.; CRESPO, E. A.; DICIARA, G. N. **Dolphins whales and pospoises: 2002-2010: conservation action plan for the world´s cetaceans**. Cambridge: IUCN/SSC Cetacean Specialist Group, 139 p., 2003.

REEVES, R. R.; LEATHERWOOD, S.; BAIRD, R. W.. Evidence of a Possible Decline since 1989 in False Killer Whales (*Pseudorca crassidens*) around the Main Hawaiian Islands. **BioOne**, v. 63, n. 2, p. 253-261, 2009. https://doi.org/10.2984/049.063.0207.

REVORÊDO, R. A. **Colisão de aves marinhas migratórias em linha de energia no nordeste brasileiro: avaliação espaço-temporal e descrição da histologia gonadal com fins de conservação**. Dissertação (Mestrado em Biologia Estrutural e Funcional) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 71 f. 2021.

RICHARDSON, K. L.; LOPEZ CASTRO, M.; GARDNER, S. C.; SCHLENK, D. Polychlorinated Biphenyls and Biotransformation Enzymes in Three Species of Sea Turtles from the Baja California Peninsula of Mexico. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 58, p. 183–193, 2010 (DOI 10.1007/s00244-009-9360-5).

RIGBY, C. L.; DULVY, N. K.; BARRETO, R.; CARLSON, J.; FERNANDO, D.; FORDHAM, S.; FRANCIS, M. P.; HERMAN, K.; JABADO, R. W.; LIU, K. M.;

MARSHALL, A.; Pacoureau, N.; Romanov, E.; Sherley, R. B.; Winker, H. 2019a. *Sphyrna lewini*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T39385A2918526. Accessed on 27 January 2022.

RIGBY, C. L.; BARRETO, R.; CARLSON, J.; FERNANDO, D.; FORDHAM, S.; FRANCIS, M. P.; HERMAN, K.; JABADO, R. W.; LIU, K. M.; MARSHALL, A.; PACOUREAU, N.; ROMANOV, E.; SHERLEY, R. B.; WINKER, H. 2019b. *Sphyrna mokarran*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T39386A2920499. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T39386A2920499.en. Accessed on 09 February 2022.

RIGBY, C.L., CARLSON, J., CHIN, A., DERRICK, D., DICKEN, M. & PACOUREAU, N. 2021. *Carcharhinus limbatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T3851A2870736. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T3851A2870736.en. Accessed on 17 March 2023.

ROCHA, A. A. **Monitoramento de Agrotóxicos em áreas irrigadas por pivô central na microbacia do Tijunqueiro, município de Morrinhos, Goiás**. 147 f. Tese (Doutorado em Quimica na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

RODENBUSCH, C. R.; BAPTISTOTTE, C.; WERNECK, M. R.; PIRES, T. T.; MELO, M. T. D.; DE ATAÍDE, M. W.; DOS REIS, K. D. H. L, TESTA, P.; ALIEVE, M. M.; CANAL, C. W. Fibropapillomatosis in green turtles Chelonia mydas in Brazil: characteristics of tumors and virus. **Disease of Aquatic Organisms**, v. 111, p. 207-217, 2014.

RODRIGUES, S. C.; ADORNES, A. C.; SANTOS-FILHO, E. A. Surviving probality indicators of landing juvenile *Magellanic penguins* arriving along the Southern Brazilian coast. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, p. 419-424, 2010.

RONCONI, R. A.; ALLARD, K. A.; TAYLOR, P. D. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. **Journal of Environmental Management**, v. 147, p. 34-45, 2015.

ROSA, R. S.; SANTANDER NETO, J.; QUERINO, L. A. C. 2018. *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 1020-1023.

ROSA, R. S.; SOTO, J. M. R.; BARRETO, R. R. P.; LESSA, R. P. T. 2018. *Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 971-975.

ROSAS, F. C. W.; EMIN-LIMA, R.; SICILIANO, S.; FLORES, P. A. C. 2018. *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. Brasília: ICMBio. p. 127-133.

ROSCALES, J. L.; GONZÁLEZ-SOLÍS, J.; CALABUIG, P.; JIMÉNEZ, B. Interspecies and spatial trends in polycyclic aromatic hydrocarbons (HPAs) in Atlantic and Mediterranean pelagic seabirds. **Environmental Pollution**, v. 159, p. 2899-2905, 2011.

ROSS, G. J. B. The smaller cetaceans of the south east coast of Southern Africa. **Annals of Cape Provincial Museums. Natural History**, v. 15, p. 173-410, 1984.

ROSSI, S.; ZWARG, T.; SANCHEZ, T.C.; CESAR, M.O.; WERNECK, M.R.; MATUSHIMA, E.R. Hematological profile of *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) according to the severity of fibropapillomatosis or its absence. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 12, p. 974-978, 2009.

ROSSI, S. **Análise da atividade de leucócitos e de bifenilas policloradas aplicada ao estudo da fibropapilomatose em *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) (Linnaeus 1758)**. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ROSSI S; GATTAMORTA, M. A.; PRIOSTE, F. E. S.; LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D.; BRANDÃO, P. E.; SILVA, S. O. S.; SILVEIRA, F. M.; MATUSHIMA, E. R. Fibropapillomas in a Loggerhead Sea Turtle Caught in Almofala-Ceará-Brazil: Histopathological and Molecular Characterization. **Marine Turtle Newsletter**, v. 147, p. 12-16, 2015.

ROSSI, S.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A. M.; VANSTREELS, R. E. T.; SANTOS, R. G.; PRIOSTE, F. E. S.; GATTAMORTA, M. A.; GRISI-FILHO, J. H. H.; MATUSHIMA, E. R. Challenges in Evaluating the Severity of Fibropapillomatosis: A Proposal for Objective Index and Score System for Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) in Brazil. **PLOS ONE**, v. 11, n. 12, e0167632, 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0167632.

ROSSI, S.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A. M.; SANTOS, R. G.; ZAMANA, R. R.; PRIOSTE, F. E. S.; GATTAMORTA, M. A.; OCHOA, P. F. C.; GRISI-FILHO, J. H.

H.; MATUSHIMA, E. R. Monitoring green sea turtles in Brazilian feeding areas: relating body condition index to fibropapillomatosis prevalence. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 1–9, 2019. https://doi.org/10.1017/S0025315419000730.

ROSSI S.; ZAMANA, R. R.; ANDRADE-SANTOS, P. P.; BOMFIM, A. C.; FARIAS, D. S. D.; FREIRE, A. C. B.; OLIVEIRA, R. M.; GATTAMORTA, M. A.; MATUSHIMA, E. R.; PIRES, J. M. L.; SACRISTÁN, C.; SILVA-JÚNIOR, E. S.; SILVA, F. J. L.; GAVILAN, A. S. Visceral neoplasms and *Chelonid alphaherpesvirus 5* in green sea turtles with fibropapillomatosis. **Archives of Veterinary Science**, v. 26, n. 1, p. 63-79, 2021.

ROSSI, S.; FARIAS, D. S. D.; BOMFIM, A. C.; CARREIRA, R. S.; GRISI-FILHO, J. H. H.; MASSONE, C. G.; SILVA, F. J. L.; GAVILAN, S. A. Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in liver samples of green turtles *Chelonia mydas* stranded in the Potiguar Basin, northeastern Brazil, **Marine Pollution Bulletin**, 193 (2023) 115264 (https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115264)

RUOPPOLO, V. **Patologia comparada de cetáceos e pinípedes**. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 131 f, 2003.

SALGADO, P. E. T. Bifenilas policloradas. *In*: FERNÍCOLA, N.A.G.G.; OLIVEIRA, S.S. (Org.). **Poluentes orgânicos persistentes,** p. 65-105, 2002. (Cadernos de Referência Ambiental, 13).

SAKAI, H.; SAEKI, K.; ICHIHASHI, H.; SUGANUMA, H.; TANABE, S.; TATSUKAWA, R. Species-specific distribution of heavy metals in tissues and organs of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) and green turtle (*Chelonia mydas*) from Japanese coastal waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 40, p. 701-709, 2000. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00008-4.

SAMPAIO, C. L. S. **Guia para identificação de peixes ornamentais** – volume I: espécies marinhas / Cláudio Luis Santos Sampaio, Mara Carvalho Nottingham. – Brasília: Ibama, 205 p. 2008.

SANTOS, A. J. B. Northeast Brazil shows highest hawksbill turtle nesting density in the South Atlantic. **Endangered Species Research**, v. 21, p. 25-32, 2013.

SANTOS, A. S.; SOARES, L. S.; MARCOVALDI, M. A.; MONTEIRO, D. S.; GIFFONI, B.; ALMEIDA, A. P. L. S. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da**

Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. Brasília: ICMBio. p. 20-25, 2018a.

SANTOS, R. A.; RODRIGUES, A. M. T.; DI DARIO, F.; ADELIR-ALVES, J.; VIANNA, M.; SILVA, M. H.; REZENDE, S. M.; SANTOS, V. L. M. 2018b. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 26–29.

SANTOS, A. J. B.; FREIRE, E. M. X.; BELLINI, C.; CORSO, G. Body mass and the energy budget of gravid Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*) during the nesting season. **Journal of Herpetology**, v. 44, p. 352-359, 2010a.

SANTOS, R. G.; MARTINS, A. S.; TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; FARIAS, J. N.; HORTA, P. A.; WORK, T. M.; BALAZS, G. H. Relationship between fibropapillomatosis and environmental quality: a case study with Chelonia mydas of Brazil. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 89, p. 87-95, 2010b.

SANTOS, R. G.; ANDRADES, R.; BOLDRINI, M. A.; MARTINS, A. S. Debris ingestion by juvenile marine turtles: An underestimated problem. **Marine Pollution Bulletin**, v. 93, p. 37-43, 2015.

SANTOS, A. J. B.; LIMA NETO, J. X.; VIEIRA, D. H. G.; DUTRA NETO, L.; BELLINI, C.; ALBUQUERQUE, N. S.; CORSO, G.; SOARES, B. L. Individual Nest Site Selection in Hawksbill Turtles Within and Between Nesting Seasons. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 15, n. 1, p. 109-114, 2016.

SECCHI, E.; SANTOS, M. C. O.; REEVES, R. 2018. *Sotalia guianensis* (errata version published in 2019). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2018: e.T181359A144232542. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T181359A144232542.en. Accessed on 10 March 2023.

SEMINOFF, J. A.; RESENDIZ, A.; NICHOLS, W. J. Diet of the east Pacific green turtle, *Chelonia mydas*, in the central Gulf of California, Mexico. **Journal of Herpetology**., [S.l.], v. 36, p. 447-453, 2002.

SEMINOFF, J. A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). 2004. *Chelonia mydas*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2004: e.T4615A11037468. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en. Downloaded on 08 March 2023..

SERAFINI, P. P.; LUGARINI, C. Procellariiformes e outras Aves de Ambientes Marinhos (Albatroz, Petrel, Fragata, Atobá, Biguá e Gaivota). *In*: **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária** (Orgs. Zalmir Silvino Cubas, Jean

Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão-Dias). 2 ed. Vol. 1 e 2. São Paulo: Roca, pp. 470-494, 2014.

SFORZA, R.; MARCONDES, A. C. J.; PIZETTA, G. T. **Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas - Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos.** Brasília: ICMBio, 130 p, 2017.

SILVA, A. C. C. D.; CASTILHOS, J. C.; LOPEZ, G. G.; BARATA, P. C. R. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. **Marine Biological Association of the United Kingdon**, v. 87, p. 1-10, 2007.

SILVA, J. **Ocorrência de pesticidas organoclorados e bifenilos policlorados em tartarugas marinhas *Chelonia mydas***. 2009. 57 p. Tese (Mestrado em Oceanografia Química e Geológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, D. H. **Helmintos parasites como ferramenta para a identificação de estoques de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) (Gervais & d'Orbigny, 1844) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2011.

SILVA, F. J. L.; GAVILAN, S. A.; BOMFIM, A. C.; BRITO, A. P. D.; CORRÊA, G. C.; DELGADO, J. D.; FARIAS, D. S. D.; BRITO JUNIOR, J. L.; ROSSI, S.; FRAGOSO, A. B. L. Insights into a mass stranding of false killer whales (*Pseudorca Crassidens* Owen, 1846). **Natural Resources**, v.12, n.1, p.45-58, 2022. DOI: http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2022.001.0005

SILVA JR., J. M.; MELLO, A. B.; TISCHER, M. C.; SICILIANO, S. 2018. *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. Brasília: ICMBio. p. 140-143.

SILVA-JÚNIOR, E. S.; FARIAS, D. S. D.; BOMFIM, A. C.; FREIRE, A. C. B.; REVORÊDO, R. A.; ROSSI, S.; MATUSHIMA, E. R.; GRISI-FILHO, J. H. H.; SILVA, F. J. L.; GAVILAN, S. A. Stranded Marine Turtles in Northeastern Brazil: Incidence and Spatial-Temporal Distribution of Fibropapillomatosis. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 18, n. 2, p. 249-258, 2019. doi.org/10.2744/CCB-1359.1.

SILVA-JR, J. M.; SILVA, F. J. L.; SAZIMA, I. Rest, nurture, sex, release, and play: diurnal underwater behaviour of the spinner dolphin at Fernando de Noronha

Archipelago, SW Atlantic. **Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 9, n. 4, 2005.

SILVA-JR, J. M.; SILVA, F. J. L.; SAZIMA, C.; SAZIMA, I. Trophic relationships of the spinner dolphin at Fernando de Noronha Archipelago, SW Atlantic. **Scientia Marina**, v. 71, p. 505-511, 2007.

SILVA-JR, J.M. **Os golfinhos de Noronha**. São Paulo: Bambu, 2010.

SILVA JÚNIOR, J. M., SILVA, F. J. L. (Org.). **Golfinhos do nordeste do Brasil**. Centro Golfinho Rotador. Belo Horizonte: eDOC BRASIL, 152 p., 2020.

SILVA JR., J. M.; MELLO, A. B.; TISCHER, M. C.; SICILIANO, S. 2018. *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. Brasília: ICMBio. p. 140-143.

SILVA, J. D. **Ocorrência de pesticidas organoclorados e bifenilos policlorados em tartarugas marinhas *Chelonia mydas***. 2009. 69 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Química e Geológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SINAEI, M., ZARE, R. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and some biomarkers in the green sea turtles (*Chelonia mydas*). **Marine Pollution Bulletin**, v. 146, p. 336-342, 2019.

SINHOR, V.; KITZMAN, D. I. S.; HENKES, J. A. levantamento de aspectos e impactos ambientais em um terminal industrial portuário. **Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 397-434, jul/set. 2018. DOI:10.19177/rgsa.v7e32018397-434.

SMITH, G. M.; COATES, C. W. Fibro-epithelial growths of the skin in large marine turtles *Chelonia mydas*. **Zoologica**, v. 23, p. 93-98, 1938.

SMITH, A. J.; MORAIS, J. O. Estudos preliminares sobre a geologia ambiental costeira do estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Arquivos de Ciência do Mar**, v. 23, p. 85-96, 1984.

SOTO, J. M. K.; FRANKLIN-SILVA, L.; MAZZER, A. M.; VINTEM, G. **Novos registros de *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) no sul do Brasil, com ênfases a um encalhe massivo e a um salvamento**. *In*: **Reunião de Trabalho de Especialistas de Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, 1984, Florianópolis. PROCEEDINGS OF THE SEXTA REUNIÃO DE TRABALHO DE

ESPECIALISTAS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 63 (**Anais**). Florianópolis, 1994.

SOTO, J. M. R.; NISA-CASTRO-NETO, W. Sobre a presença do tubarão-baleia *Rhincodon typus* Smith, 1829 (Chondrichthyes, Rhincodontidae) na costa brasileira. **Biociências**, v. 8, n. 2, p. 137-152, 2000.

SOTO, J. M. R.; ROSA, R. S.; YOKOTA, L.; MENDONÇA, F. F.; SANTANA, F. M.; BARRETO, R. R. P.; PALMEIRA, A. R. O. 2018. *Bathytoshia centroura* (Mitchill, 1815). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. Brasília: ICMBio. p. 1040–1043.

SOVERNIGO, M. H., **Impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 1-61, 2009.

SPOTILA, J. R. Green turtles: the grass eaters. In: **Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behaviour and Conservation**. Baltimore: Johns Hopkins University Press and Oakwood Arts, p. 94–109, 2004.

SPURLOCK, C. M. 2012. **Influence of hull configuration and vessel propulsion systems on sea turtle shell injuries**. Thesis (Ph.D.) – Georgia Institute of Technology, University/Publisher Georgia Tech. 297p.

SOVERNIGO, M. H. **Impacto dos aerogerdaores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Ecologia e Zoologia/UFSC. Florianópolis, SC. 2009.

STORELLI, M. M.; STORELLI, A.; D'ADDABBO, R.; MARANO, C.; BRUNO, R.; MARCOTRIGIANO, G. O. Trace elements in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the eastern Mediterranean Sea: overview and evaluation. **Environmental Pollution**, v. 135, p. 163-170, 2005. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2004.09.005.

STORELLI, M. M.; BARONE, A.; STORELLI, G. O.; MARCOTRIGIANO, G. O. Total and subcellular distribution of trace elements (Cd, Cu and Zn) in the liver and idney of green turtles (*Chelonia mydas*) from the Mediterranean Sea. **Chemosphere**, v. 70, p. 908-913, 2008. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2007.06.069.

STAVROS, H. W.; BOSSART, G. D.; HULSEY, T. C.; FAIR, PA. A. Trace element concentrations in skin of free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the southeast Atlantic coast. **Science of the Total Environment**, 388, p. 300–315, 2007.

SUZUKI, C. R. **Guia de peixes do litoral brasileiro**. 4ª Ed. São Paulo: Edições Maritimas, 394 p., 1986.

TABOSA, W. F. **Monitoramento costeiro das praias de São Bento do Norte e Caiçara do Norte - RN**. 2002. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 112 f. 2002.

TAYLOR, B. L.; BAIRD, R.; BARLOW, J.; DAWSON, S. M.; FORD, J.; MEAD, J. G.; NOTARBARTOLO DI SCIARA, G.; WADE, P.; PITMAN, R. L. 2019. *Physeter macrocephalus* (amended version of 2008 assessment). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T41755A160983555. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41755A160983555.en. Accessed on 10 March 2023.

THEWISSEN, J. G. M.; WILLIAMS, E. M. The Early Radiations of Cetacea (Mammalia): Evolutionary Pattern and Developmental Correlations. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 33, n. 1, p. 73-90, 2002.

THOMÉ, J. C. A.; BAPTISTOTTE, C.; MOREIRA, L. M. P.; SCALFONI, J. T.; ALMEIDA, A. P.; RIETH, D. B.; BARATA, P. C. R. Nesting biology and conservation of the Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) in the State of Espírito Santo, Brazil, 1988-1989 to 2003-2004. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 6, n. 1, p. 15-27, 2007.

TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; MENDES, S. I.; BARATA, P. C. R. Juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) in the effluent discharge channel of a steel plant, Espírito Santo, Brazil, 2000–2006. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 90, n. 2, p. 233-246, 2010.

UNDERWOOD, E. J. **Trace elements in human and animals nutrition**, 4th ed. Academic Press, New York. 1977.

USEPA. Method 8270D – Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS), Feb. 2007. Rev.04.

USEPA. Method 3540C – Soxhlet extraction, Dec 1996. Rev. 03.

USEPA. Method 3610B – Alumina Cleanup, Dec 1996. Rev. 02.

USEPA. Method 3630B – Silica Gel Cleanup, Dec 1996. Rev. 03.

USEPA. Method 3640B –Gel-Permeation Cleanup, Sep 1994. Rev. 01.

USEPA. Method 1699 – Pesticides in Water, Soil, Sediment, Biosolids, and Tissue by HRGC/HRMS. Dezembro 2007.

USEPA. Method 8081B – Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. Fev 2007. Rev. 02.

VAN DE MERWE, J. P.; HODGE, M.; WHITTIER, J. M.; LEE, S. Y. Analysing persistente organic pollutants in eggs, blood and tissue of the green sea turtle (Chelonia mydas) using gas chromatography with tandem mass spectrometry (GC-MS/MS). **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 393, p. 1719-1731, 2009.

VAN HOUTAN, K. S.; HARGROVE, S. K.; BALAZS, G. H. Land use, macroalgae, and a tumor-forming disease in marine turtles. **PLoS ONE**, v. 5, e12900, 2010.

VILCA, F. Z.; ROSSI, S.; OLINDA, R. A.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A. M.; PRIOSTE, F. E. S.; MATUSHIMA, E. R.; TORNISIELO, V. L. Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons in liver samples of juvenile green sea turtles from Brazil: Can these compounds play a role in the development of fibropapillomatosis? **Marine Pollution Bulletin**, v. 130, p. 215–222, 2018. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.03.021

WALLACE, B. P.; TIWARI, M.; GIRONDOT, M. 2013. *Dermochelys coriacea***. The IUCN Red List of Threatened Species** 2013: e.T6494A43526147. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en. Downloaded on 08 March 2023.

WARD-GEIGER, L. I.; SILBER, G. K.; BAUMSTARK, R. D. PULFER, T. L. Characterization of ship traffic in right whale critical habitat. **Coastal Management**, v. 33, p. 263-278, 2005. doi:10.1080/08920750590951965

WELLS, R. S.; NATOLI, A.; BRAULIK, G. 2019. *Tursiops truncatus* (errata version published in 2019). **The IUCN Red List of Threatened Species** 2019: e.T22563A156932432. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T22563A156932432.en. Accessed on 10 March 2023.

WERNECK, M. R. **Estudo da helmintofauna de tartarugas marinhas procedentes da costa brasileira**. Tese (Doutorado) em Biologia Geral e Aplicada, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 147 f. 2011.

WORK, T. M. Avian Necropsy for Biologists in Remote Refuges. U. S. Geological Survey. **National Wildlife Health Center.** Hawaii Field Station. 30 p., 2001.

WORK, T. M.; BALAZS, G. H.; RAMEYER, R. A.; MORRIS, R. A. Retrospective pathology survey of Green turtles Chelonia mydas with fibropapillomatosis in the

Hawaiian Islands, 1993–2003. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 62, p. 163-176, 2004.

WORK, P. A.; SAPP, A. L.; SCOTT, D. W. DODD, M. G. Influence of small vessels operation and propulsion system on loggerhead sea turtle injuries. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 393, p. 168-175, 2010.

WYNEKEN, J. **The Anatomy of Sea Turtles**. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, US Department of Commerce, Washington. DC. 172 p., 2001.

WOLFERT, P. R.; MILLER, T.J. Age growth and food of Northern pike in Eastern Lake Ontario. Transactions of the American Fisheries Society, v. 107, p. 696-702, 1978.

YLITALO, G. M.; STEIN, J. E.; HOM, T.; JOHNSON, L. L.; TILBURY, K. L.; HALL, A. J.; ROWLES, T.; GREIG, D.; LOWENSTINE, L. J.; GULLAND, F. M. D. The role of organochlorines in cancer-associated mortality in California sea lions (*Zalophus Californianus*). **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, p. 30-39, 2005.

YOGUI, G. T. **Ocorrência de compostos organoclorados (pesticidas e PCBs) em mamíferos marinhos da costa de São Paulo (Brasil) e da Ilha Rei George (Antártica)**. Dissertação de Mestrado em Ciências, área de Oceanografia Química e Geológica, Universidade de São Paulo. 139 f., 2002.

YOGUI, G. T.; SANTOS, M. C. O.; MONTONE, R. C. Chlorinated pesticides and polychlorinated biphenyls in marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) from the Cananéia estuary, southeastern Brazil. **The Science of the Total Environment**, v. 312, p. 67–78, 2003.

YOSHIMINE, R. V.; CARREIRA, R. S. PAHs in Cultured Mussels *Perna perna* from a Southeastern Brazilian Bay. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 8, p. 1429-1436, 201.

YU, Q.; LU, Y; NERURKAR, V. R.; YANAGIHARA, R. Amplification and analysis of DNA flanking known sequences of a novel herpesvirus from green turtles with fibropapilloma. **Archives Of Virology**, [s.l.], v. 145, n. 12, p.2669-2676, 28 dez. 2000.

ZWARG, T.; ROSSI, S.; SANCHES, T. C.; CESAR, M. O.; WERNECK, M. R.; MATUSHIMA, E. R. Hematological and histopathological evaluation of wildlife green turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapilloma from the north coast of São Paulo State, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34. n. 7, p. 682-688, 2014.

IX EQUIPE TÉCNICA

Empresa	Fundação para o Desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Norte (FUNCITERN).
CNPJ	21.212.556/0001-11
Cadastro Técnico Federal - IBAMA	7727813

Empresa	Associação De Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos - AQUASIS
CNPJ	00.129.688/0001-04
Cadastro Técnico Federal - IBAMA	513331

Profissional	Flávio José de Lima Silva
Empresa	FUNCITERN
Registro Profissional	11.482/5-D
Formação	Biólogo / Dr. em Psicobiologia (Comportamento Animal)
Responsabilidade	Coordenação Geral e Revisão Geral do Relatório Técnico

Profissional	Vitor Luz Carvalho
Empresa	AQUASIS
Registro Profissional	CRMV/CE 1989
Formação	Médico Veterinário / Dr. em Microbiologia Médica
Responsabilidade	Coordenação Geral e Revisão Geral do Relatório Técnico

Profissional	Silmara Rossi
Empresa	FUNCITERN
Registro Profissional	40561/01-D
Formação	Bióloga/Dra. em Ciências – Ecologia Aplicada
Responsabilidade	Elaboração

Profissional	Daniel Solon Dias de Farias
Empresa	FUNCITERN
Registro Profissional	92.245/05-D
Formação	Biólogo / Dr. em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Responsabilidade	Revisão geral do relatório

Profissional	Andressa Mendes
Empresa	Petrobras
Registro Profissional	CRQ-Região XV: 01304188
Formação	Engenharia Química
Responsabilidade	Responsável técnico pelo programa e revisão do relatório

Profissional	Leonardo Lucas do Nascimento Siqueira
Empresa	INFOTEC
Registro Profissional	CRBio 107.681/05-D
Formação	Biólogo
Responsabilidade	Revisão geral

Profissional	Martha Viviane Cabral de Vasconcelos Campos
Empresa	INFOTEC
Registro Profissional	200067296-5
Formação	Mestre Engenharia Civil e Ambiental
Responsabilidade	Revisão do histórico de licenciamento

Equipe Técnica (fornecimento dos dados) e de Execução do PMP-BP

Colaboradores	Formação/Responsabilidade	Instituição
Adriano Pedro da Costa	MONITOR DE CAMPO	AQUASIS
Albert Silva de Souza	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Aline da Costa Bonfim Ventura	Bióloga / Dra. em Desenvolvimento e Meio Ambiente GERENTE TÉCNICO OPERACIONAL	FUNCITERN
Álvaro Luccas Bezerra dos Santos	SUPERVISOR SSV (SISTEMA SUPER À VIDA)	AQUASIS
Amanda Maria Oliveira de Vasconcelos	Bióloga TÉCNICA DE ACLIMATAÇÃO E SOLTURA	AQUASIS

Ana Bernadete Lima Fragoso	Bióloga / Dra. em Ciências Biológicas – Zoologia COORDENAÇÃO DE MANEJO DE CARCAÇAS, CATALOGAÇÃO E ANÁLISES DE AMOSTRAS	FUNCITERN
Anderson Dias da Silva	Zootecnista ASSISTENTE TÉCNICO (CATIVEIRO)	FUNCITERN
Andressa Rocha Fraga	MONITORA DE CAMPO	AQUASIS
Antonio Marcos da Silva	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS – CRF/AB	FUNCITERN
Artur Bruno Barbosa da Silva	Me. em Zootecnia TÉCNICO DE ACLIMATAÇÃO E SOLTURA	AQUASIS
Augusto Carlos da Boaviagem Freire	Médico Veterinário / Me. em Ciência Animal Tropical ANALISTA AMBIENTAL (CATIVEIRO)	FUNCITERN
Beatriz Queiroz	EDUCADORA AMBIENTAL	AQUASIS
Caio Henrique de Araújo Pessoa	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Carlos Antônio da Silva	Biólogo AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS – CRF/AB	FUNCITERN
Carlos Fernandes Gois Santos	TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Cinthya Leite de Oliveira	Bióloga TÉCNICA DE CAMPO, RESGATE E REABILITAÇÃO	AQUASIS
Claudiano Vieira da Costa Silva	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Cristine Pereira Negrão Silva	Bióloga ASSESSORIA EXECUTIVA / TÉCNICA DE RESGATE E REABILITAÇÃO	AQUASIS
Damião Nascimento de Oliveira	Biólogo TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Daniel Solon Dias de Farias	Biólogo/Dr. em Desenvolvimento e Meio Ambiente GERENTE TÉCNICO OPERACIONAL	FUNCITERN
Diego Ramires Melo Pinheiro	Médico Veterinário MÉDICO VETERINÁRIO/TÉCNICO DE CAMPO, RESGATE E REABILITAÇÃO	AQUASIS
Diogo Mikael Rolim e Silva	Biólogo ASSISTENTE TÉCNICO (RESGATE)	FUNCITERN
Elves Siqueira de Brito	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Emerson Pereira Guimarães	TRATADOR DE PISCINAS	AQUASIS
Erikson Crispim dos Anjos	MONITOR DE CAMPO - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Fábio Victor da Silva Cruz	TRATADOR DE ANIMAIS	AQUASIS
Fernando da Costa Fernandes	Médico Veterinário MÉDICO VETERINÁRIO – CRF/AB	FUNCITERN
Felipe José Gonzalez Canejo	Biólogo Técnico de Campo	FUNCITERN
Flávio José de Lima Silva	Biólogo/Dr. em Comportamento Animal COORDENADOR GERAL	FUNCITERN

Frederico Wolfango Gonzalez Canejo	Biólogo TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Gabriel de Almeida Silva	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Gabriela Coleta Ferreira	Médica veterinária MÉDICA VETERINÁRIA – CRF/AB	FUNCITERN
Ícaro Santos da Silva	TÉCNICO DE ACLIMATAÇÃO E SOLTURA	AQUASIS
Irton César Severino da Silva	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS – CRF/AB	FUNCITERN
Irruá Keven Nascimento da Silva	MONITOR DE CAMPO - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Ivonaldo Raimundo da Silva	SERVIÇOS GERAIS	AQUASIS
Jeferson Souza da Conceição	TRATADOR DE PISCINAS	AQUASIS
João Maurício Ferreira Aguiar	Médico Veterinário MÉDICO VETERINÁRIO - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
João Paulo de Freitas Nunes	Biólogo TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
José Iran da Silva Costa	MANUTENÇÃO E APOIO	AQUASIS
José Márcio Gois	TRATADOR DE PISCINAS	AQUASIS
Juliana Maia de Lorena Pires	Médica Veterinária MÉDICA VETERINÁRIA – CRF/AB	FUNCITERN
Júlio César Cabral de Lima	MONITOR DE CAMPO - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Katherine Fiedler Choi-Lima	Bióloga / Dra. em Ciências Marinhas Tropicais COORDENAÇÃO DE BASE ICAPUÍ / TÉCNICA DE ACLIMATAÇÃO E SOLTURA	AQUASIS
Lenice Souza Miranda	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Letícia Gonçalves Pereira	Bióloga COORDENAÇÃO DE RESGATE / TÉCNICA DE CAMPO, RESGATE E REABILITAÇÃO	AQUASIS
Lucas dos Santos	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Luís Fernando Lino da Costa	SERVIÇOS GERAIS	AQUASIS
Lucas Werner Pinto Batista	Biólogo TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Mailson Felix Gomes Oliveira	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Marcelo Augusto Viana	MONITOR DE CAMPO	AQUASIS
Marcílio Maia de Abreu	COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA FINANCEIRA	AQUASIS
Marcos Cesar Costa de Almeida	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN

Marcus Arthur Marques Dantas	Médico Veterinário MÉDICO VETERINÁRIO – CRF/AB	FUNCITERN
Marcus Vinicius de Araujo Lopes	Biólogo/Me. em Ciências Naturais TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Marilia Gomes Teixeira	Bióloga/Me. em Ecologia ANALISTA AMBIENTAL (SOCIOAMBIENTAL)	FUNCITERN
Marina Kneipp Ramos	*TRAINEE*	AQUASIS
Mário da Silva Lopes	TRATADOR DE ANIMAIS	AQUASIS
Paulo Ricardo Campos dos Santos	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Pedro Henrique da Silva Araújo	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Pedro Gomes da Silveira Neto	Biólogo/Me em Ciências Naturais TÉCNICO DE CAMPO	FUNCITERN
Pierângelis Outeda Lacuesta	Bióloga TÉCNICA DE CAMPO	FUNCITERN
Pitágoras Carlos Viana Junior	TÉCNICO DE MONITORAMENTO	AQUASIS
Rafael de Assis Nascimento	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Raimundo Essânio da Silva	TRATADOR DE ANIMAIS	AQUASIS
Rebeca Taínes do Nascimento Pinheiro	Bióloga/Ma. em Biologia Estrutural e Funcional TÉCNICA DE CAMPO	FUNCITERN
Rosemary Dayse Salustiano de Barros	Bióloga TÉCNICA DE CAMPO	FUNCITERN
Rysonely Maclay de Oliveira	Bióloga/Ma. em Ciências Naturais ASSISTENTE TÉCNICA (RESGATE)	FUNCITERN
Sebastião Cândido dos Santos Neto	MANUTENÇÃO E APOIO	AQUASIS
Silmara Rossi	Bióloga/Dra. em Ciências – Ecologia Aplicada ANALISTA AMBIENTAL (PESQUISA)	FUNCITERN
Simone Almeida Gavilan	Bióloga/Dra. em Psicobiologia (Comportamento Animal) COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO, RESGATE e REABILITAÇÃO	FUNCITERN
Thaís Chaves da Silva	COORDENAÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	AQUASIS
Thiago Almeida Santoro	MÉDICO VETERINÁRIO - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Valfrancy Barbosa Sales	AUXILIAR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO	AQUASIS
Vinicius Antônio Damasceno Rufino	TRATADOR DE ANIMAIS	AQUASIS
Vitor Luz Carvalho	Médico Veterinário / Dr. em Microbiologia Médica COORDENAÇÃO GERAL / MÉDICO VETERINÁRIO / TÉCNICO DE RESGATE E REABILITAÇÃO	AQUASIS

Vitoriano Rogério de Lima	MONITOR DE CAMPO	FUNCITERN
Walisson Matias da Silva	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS – CRF/AB	FUNCITERN
Weslei Vitor Miranda de Souza	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN
Yago Simone Vale de Andrade	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - Manejo de sirênios em semicativeiro e monitoramento pós-soltura	FUNCITERN